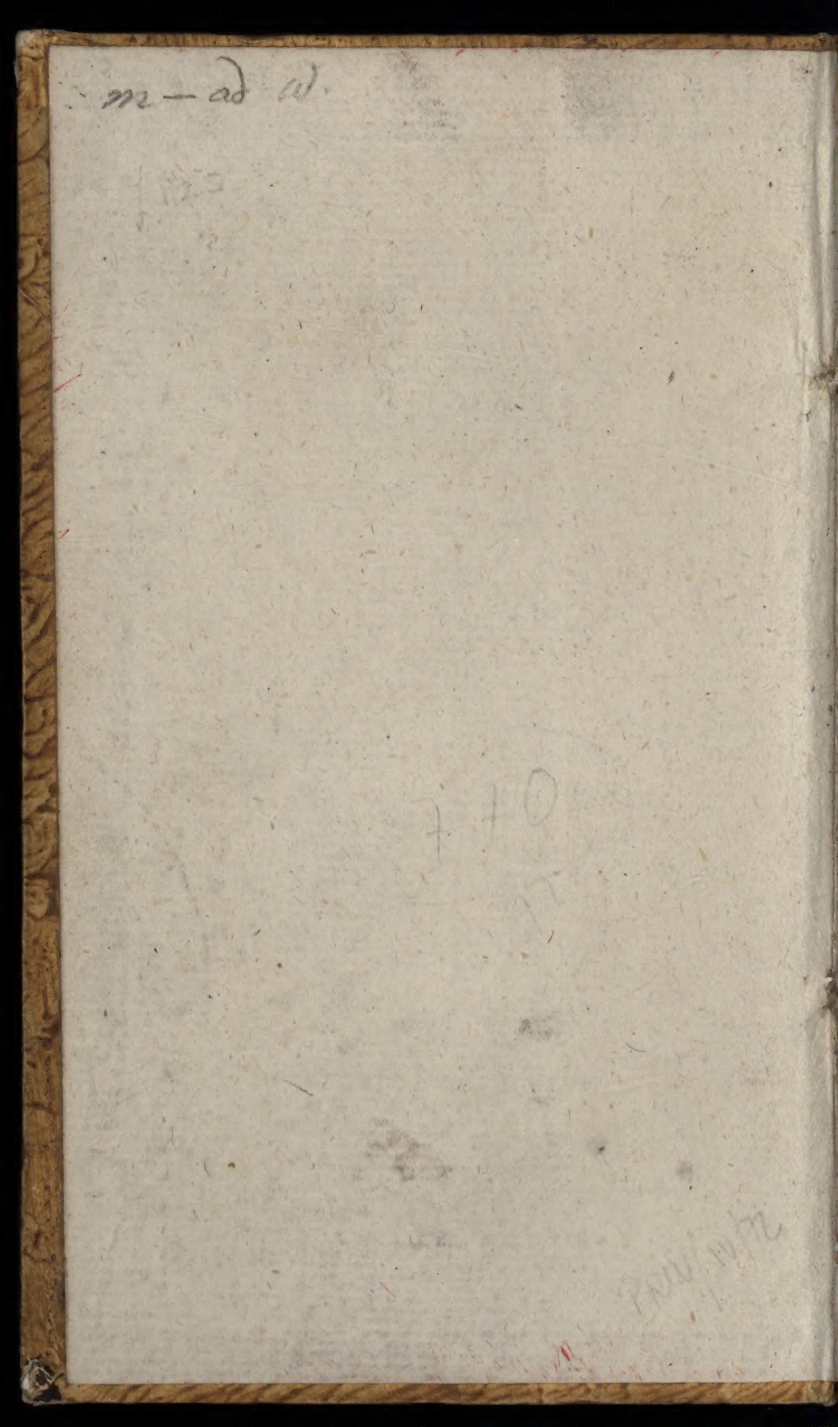
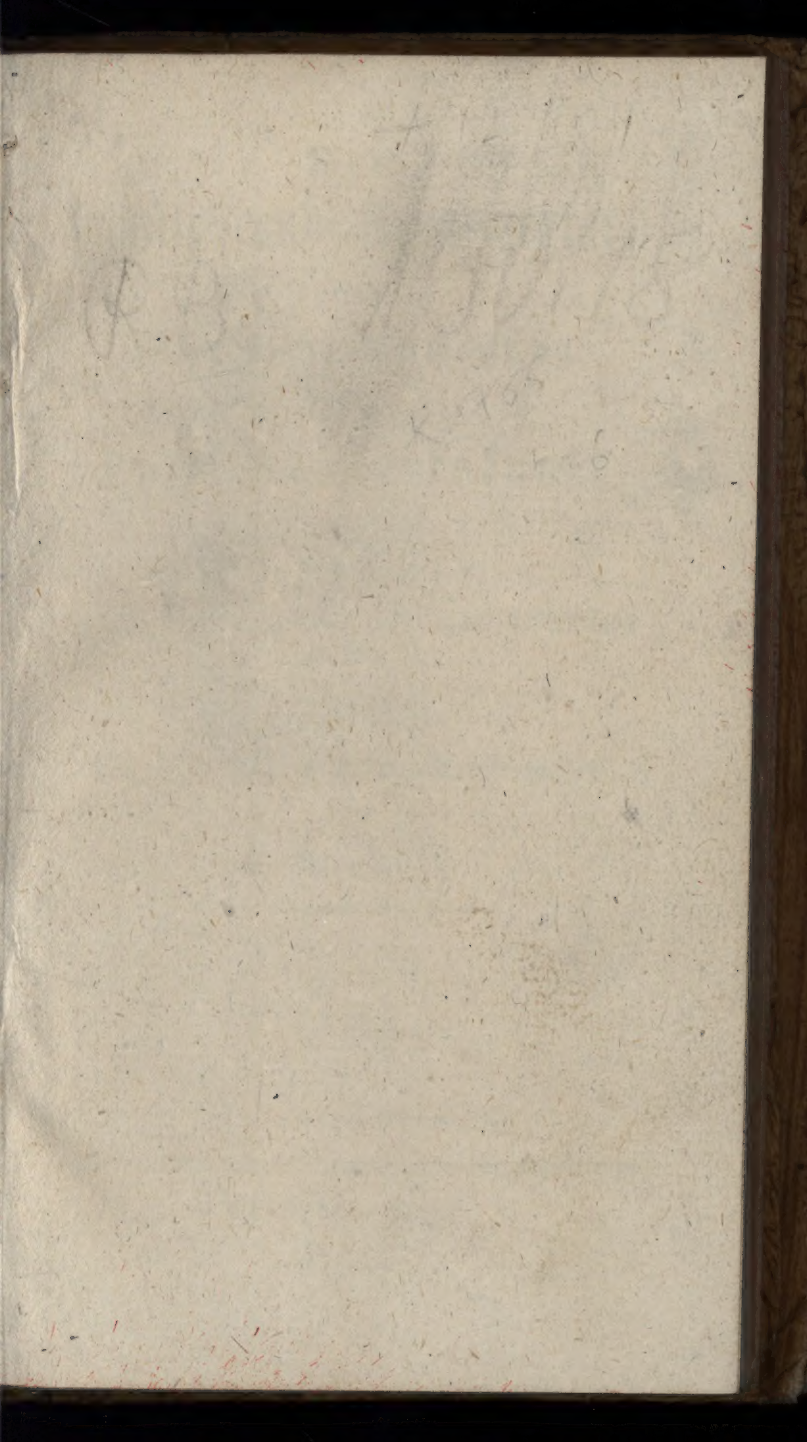
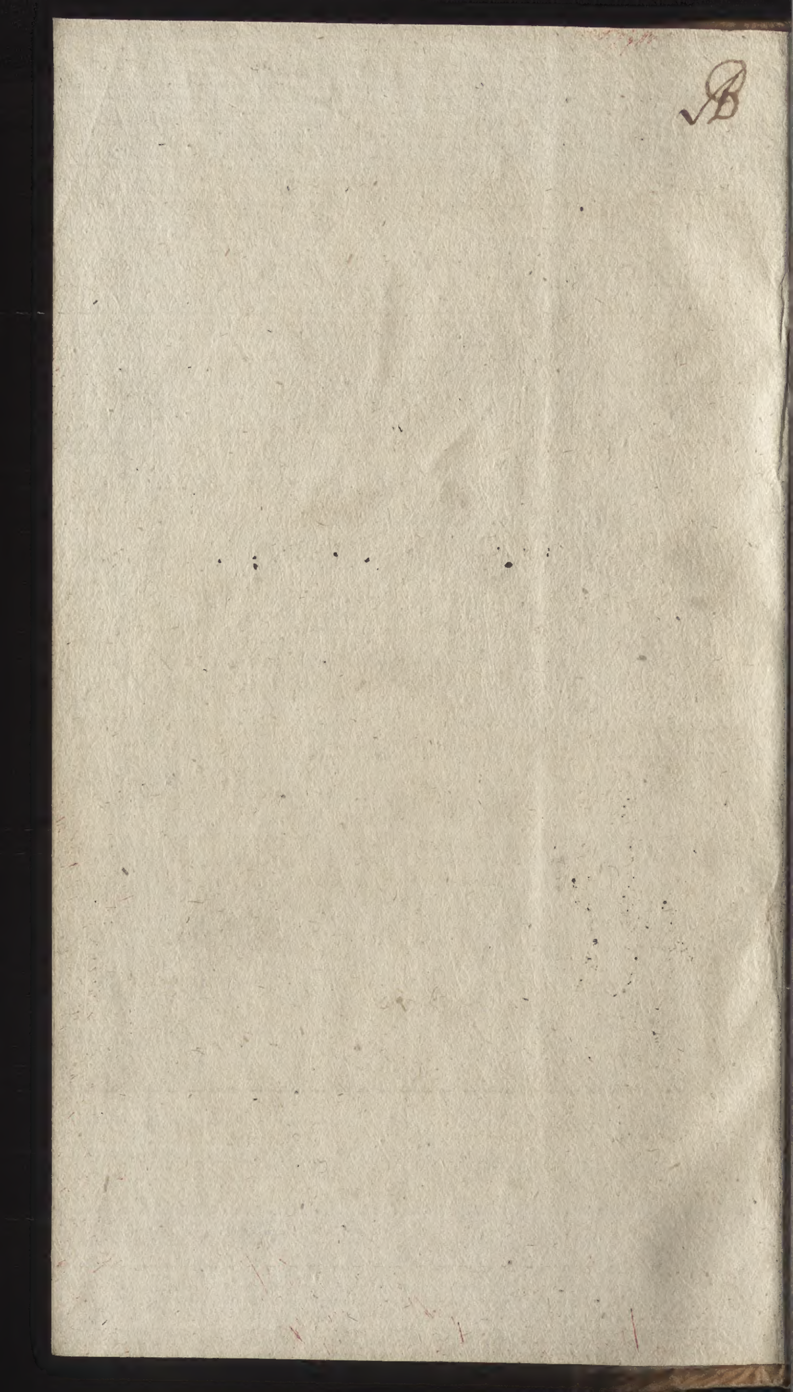








Der selbstlehrende Feuerwerker,

oder

gründliche Anweisung

zur

Lustfeuerwerkskunst

für

Liebhaber,

die sich davon unterrichten und damit beschäftigen wollen.

Ein Beytrag zu ländlichen Vergnügungen

von

C. Blondel.

Mit Kupfern.

Neueste Auflage.

Leipzig, 1803.

Vorrede.

Der angenehme Eindruck, welchen die Erscheinung, die wir Licht nennen, auf unsre Empfindungen macht, zeigt sich bey dem Kinde und dem rohen Naturmenschen in eben dem Grade, wie er sich bey dem gebildetesten Manne äußert. Mit Klugheit zieht die sorgsame Mutter dadurch die Vorstellungen des Kindes von Gegenständen ab, die demselben schädlich seyn möchten, und macht es auf die leuchtende Flamme des Lichts aufmerksam; weil sie sich durch Erfahrung überzeugt hat, daß dieser Eindruck stärker als jener auf das Kind wirken wird. Der rohe Zögling der Natur beleuchtet durch große angezündete Feuer die Nächte, wo er seinen Göttern opfert, und selbst die sehr gebildeten Griechen und Römer glaubten es vom Himmel gesandt und unterhielten heilige Feuer auf ihren Altären.

Kein Fest wird von den gebildetesten Nationen Europens gefeyert, wo nicht durch Erleuchtungen

der Ausdruck der Freude und des Vergnügens sichtbar würde. Ja selbst der Gottesdienst der Römischen und Griechischen Kirche bedient sich dieses angenehmen Eindrucks, die Feste der Heiligen und andere der Kirche wichtige Begebenheiten dadurch zu verherrlichen. Kein Hausvater feyert ein Fest seiner Familie, wo er nicht durch mehrere Erhellung der Zimmer für die Vermehrung der Freude sorgte.

Weit angenehmer und größer aber wird dieser Eindruck, wenn die Erleuchtung nach Regeln geordnet, große Gebäude erhellet; oder die Dunkelheit der Nacht in einen Garten zum angenehmsten Helldunkel umwandelt. Und doch wird diese Empfindung bloß durch die Zusammenstellung mehrerer sich gleichen und ähnlichen Flämmchen und Lichter hervorgebracht. Wie viel angenehmer mußte daher nicht der Eindruck auf die Sinne wirken, als man durch Kunstfeuer das Einförmige einer sich immer gleich bleibenden Flamme auf das Mannigfaltigste an Form und Farbe abändern lernte? Gewiß dieser erste Versuch, so unvollkommen er auch immer seyn mochte, wurde mit dem ungetheiltesten Beyfall aufgenommen. Der Erfindung des Schießpulvers, und das Aufsuchen des richtigen Verhältnisses seiner Mischungstheile, ist wohl die Entstehung der Feuerwerkskunst zuzuschreiben, deren Vervollkommnung durch einige Jahrhunderte das Genie mehrerer Künstler beschäftigt hat.

Der Reitz dieses angenehmen Schauspiels ist so groß, daß Könige und Fürsten große Summen anwendeten, Vorstellungen dieser Art zu geben, die an Pracht alles übertrafen, was je für die Sinne schönes gegeben worden ist. So sahe man unter der Regierung der Könige von Pohlen zu Dresden in der ersten Hälfte des jüngst verflossenen Jahrhunderts mehrere Schauspiele dieser Art, deren Schönheit nach dem Aufwand und den Kosten derselben abgemessen, mehr als groß gewesen seyn muß; da von einem derselben die Kosten des Gerüstes allein an 50 bis 60tausend Reichsthaler betragen haben soll. Und nur vor zehn Jahren sahe man daselbst bey der Anwesenheit des Kaiser Leopold und König Wilhelm von Preußen ein eben so geschmackvolles als prächtiges Schauspiel dieser Art. In London und Paris feyerte man noch voriges Jahr durch Erleuchtungen Feuerwerke die Feste, welche die Nachrichten vom Frieden veranlaßten.

Der Anblick eines solchen Schauspiels, welches ich in meiner Jugend zu sehen Gelegenheit hatte, ließ einen so starken Eindruck bey mir zurück, daß ich jede Nachricht, daß da oder dort etwas einem Feuerwerk ähnliches zu sehen sey, begierig ergriff, um es nicht zu versäumen. — Späterhin suchte ich einzelne Stücke doppelt zu bekommen, wovon ich das eine anbrännte, um zu sehen, welche Wirkung es hervorbrächte; das zweyte aber zerschnitte ich gewöhnlich (der Länge

nach) mitten durch, um zu sehen, wie es gemacht sey. Aber was half mir das alles: noch hatte ich keinen Begriff, wie eine Hülse gemacht war, mein Pulver, das ich naß in die schlecht zusammen gedrehten Hülsen füllte, leistete das nicht, was ich erwartete. Was Wunder, daß meine Neugierde noch mehr gereitzt, mein Bestreben, mir dieß Schauspiel selbst zu schaffen, noch mehr erhöht wurde? Natürlich suchte ich Bekanntschaft mit Personen zu machen, die sich Feuerwerker nannten, allein hier fand ich unübersteigliche Hindernisse, etwas von dem zu erfahren, das sie als ein Geheimniß behandelten, und, von meiner oft ungestümen Wißbegierde gereitzt, nur noch mehr verbargen, um durch Bezahlung zur Mittheilung des einen oder andern von ihrer Kunst bewogen zu werden.

Nur durch einige Schriften, die ich begierig aufsuchte, konnte ich meine Neugierde befriedigen, und da mir gerade die schlechtesten zuerst in die Hände kamen, so mißrieth mir fast alles, und Zeit, Kosten und Mühe waren verloren. Allein das Bestreben, diese Kunst zu erlernen, beschäftigte mich zu sehr, als daß ich nicht alles aufgesucht haben sollte, was mir Aufschluß hätte geben können. Keine Gelegenheit wurde versäumt, Schauspiele dieser Art zu sehen, einzelne Stücke in die Hände zu bekommen und sie mit der Beschreibung meiner Bücher zu vergleichen. Dieß ist der mühsame Weg, den ich gegangen bin, und nur ein Zufall, der mir die Gelegenheit ver=

schaffte, von einem Künstler eine Rackete füllen zu sehen, gab mir vollen Aufschluß, die Schriften, welche diesen Gegenstand behandelten, ganz zu verstehen, so wie er mich auch in dem Stand setzte, die mehrsten Stücke selbst zu machen, und einige Schauspiele dieser Art veranstalten zu können, wovon die beyden ersten freylich mehr zur Zufriedenheit der Zuschauer, als meiner eigenen ausfielen.

Von dieser Zeit an habe ich sorgfältig alles gesammelt, was auf diese Kunst Beziehung hatte, und stelle hier für Liebhaber einen Versuch auf, wovon ich glaube, daß er sie kürzer zum Ziele führen wird, als ich dahin gelangt bin.

Ein Zeitraum von mehrern Jahren hat mir manche Vorschrift durch Zufall in die Hände geführt, die bis jetzt noch nie gedruckt war, und die sich durch vorzüglichen Werth auszeichnet; nur weniges, was man hier findet, ist nicht selbst von mir versucht worden, und was ich etwa aus andern Schriften als von mir versucht oder auch nicht versucht aufgenommen habe, dabey habe ich die Quellen genannt, aus denen ich schöpfte; mehreres ist ganz mein Eigenthum. Wegen des Vortrags muß ich um Nachsicht bitten; ich habe mich bestrebt, so deutlich als mir möglich war, mich auszudrücken; Schönheit des Stiels ist von einem technischen Werke weniger, als von andern wissenschaftlichen zu verlangen, und der Gesichtspunct desselben wohl mehr von der Richtigkeit

als der Schönheit zu nehmen. Zudem bin ich kein Gelehrter, der dem Studium der Sprache seine Zeit widmen muß, und von dem man verlangen kann, daß er Schulgerecht auch in diesem Falle sey.

Auch nicht für Künstler ist dieß Werk geschrieben, sondern der Liebhaber soll daraus sich unterrichten, wie die Stücke der Feuerwerkskunst nach und nach unter den Händen des Künstlers entstehen, um zu einem Ganzen zusammen verbunden zu werden, dessen Zweck es ist, ein schönes Schauspiel für die Sinne darzustellen. Ein bescheidenerer Titel hätte daher wohl diesen Versuch vorstellen sollen, allein man kennt den Gang des Buchhandels zu gut, als daß man nicht wissen sollte, daß oft ein sehr gutes Buch des Titels wegen liegen bleibt, und der Buchhändler ist genöthigt, alles zu thun, um seine Ware an den Mann zu bringen.

Noch habe ich von dem Inhalt dieses Buchs zu bemerken, daß es vorzüglich in den Abschnitten, welche die Racketen betreffen, etwas ausführlich ist, weil ich glaube, daß auf diesen die ganze Kunst vorzüglich beruhet. Mehrere Beschreibungen von zusammen gesetzten Stücken, das Schnur- und Wasserfeuerwerk sind ganz übergangen; sie würden das Werk zu weitläuftig, und wegen der nöthigen Kupfer zu theuer gemacht haben. Sollte indessen dieser Versuch Beyfall finden, und ich nicht durch zu strenge Recensio-

nen abgeschreckt werden, so dürfte ich es wohl wagen, das Fehlende nachzuhohlen. Mein Zweck wird erreicht seyn, wenn ich dazu beyzutragen haben sollte, unter den Lesern nur einige zu finden, die mit mir gleiches Schicksal haben, und hier einen Beytrag zur Befriedigung ihrer Wißbegierde, und dadurch eine frohe Stunde finden, denn ich kenne kein Deutsches Buch über diesen Gegenstand, daß die Handgriffe so ausführlich beschriebe, auf welche oft alles hierbey ankommt.

Verzeichniß

der Schriften, welche vorzüglich von der Feuerwerkskunst handeln.

Adriani Romani Pyrotechnia, de ignibus festivis et jocosis, cum fig. 4to Francf. 1611.

Belidors Bombardier vom Werfen der Bomben und vom Ernst- und Lustfeuerwerk, aus dem Französischen mit Kupfern 2 Theile 4. Nürnb. 1756.

Blümels Anweisung zur Lustfeuerwerkerey. 4to Straßburg 1765.

Dasselbe mit einem Anhange vom Tafelfeuerwerk versehen, übrigens unverändert als zweyte Auflage 1771.

Baillots künstliche Feuerwerk- und Kriegsinstrumente aus dem Französischen durch Branzium mit Kupfern, Fol Straßb. 1602.

Büchners Büchsenmeisterey vom Geschoß, Büchsen, Pulver, Kugeln, Feuerwerk zu machen, 8. Frankf. 1597.

Bünaus gründlicher Unterricht zur Artillerie und Feuerwerkerey, mit Kupfern 8. Halle 1779.

von Cronachs rare und kunstreiche Fried- und Kriegeinventiones für die Liebhaber der Artillerie, mit Kupfern. Fol Hamburg. 1672.

Clavii künstliche Feuerwerk und Maschinen, Deutsch und Französisch, Fol. Straßburg. 1603.

Eulers neue Grundsätze der Artillerie, enthaltend die Bestimmung der Gewalt des Pulvers, nebst einer Untersuchung über den Unterschied des Widerstandes der Luft in schnellen und langsamen Bewegungen, mit Kupf. 8. Berl. 1745.

Faggots Art zu finden, wie viel Salpeter im Schießpulver enthalten, nebst Anmerkungen vom Pulvermachen überhaupt. In den Schwedischen Abhandlungen 17ter Band. 8. und im 5ten Bande der Kriegsbibliothek. 4.

Feuerwerkerey und Büchsenmeistereykunst. 8. Frankf. 1703.

Geißlers neue curiöse und vollkommene Artillerie, mit Kupf Fol. Dresd. 1718.

Knutbergs Vorschlag, Pulver mit Walzen zu mahlen. In der Schwedischen Abhandl. im 22sten Bande.

Kochs Handbuch für Büchsenmeister und Feuerwerker. 8. Bamb. 1770.

Kunstbüchlein vom Geschütz und Feuerwerk. 8. Frankf. 1680.

Lamberts Anmerkungen über die Gewalt des Schießpulvers, und den Widerstand der Luft, auf Veranlassung der vom Herrn Robins und Ritter d'Arzy angestellten Versuche, mit Kupf. 8. Dresd. 1766.

Maffei Nachricht von einem sehr merkwürdigen Versuche, die Stärke des Schießpulvers, und die Menge der darin enthaltenen Luft zu erforschen, aus dem Italiänischen übersetzt. Im Hamburger Magazin. 17ter Band.

Mayers Lust- Luft- und Feuerkunst, 8. Ulm. 1680.

De Mestre gründlicher Ursprung der Artillerie, oder physikalischer Tractat der zusammen fügenden wirkenden und leidenden Körper in Artillerie und Feuerkunst, Franz. und Deutsch, mit Kupf. 12. Frankf 1679.

Praxis Artilleriae pyrotechnicae, oder vollkommene Unterweisung, wie allerhand Lust und ernsthafte Feuerwerke zu bereiten, sammt gründlicher Anleitung zur Artillerie, mit Kupf. Fol. Osnabrück. 1662.

Pyrophilus wohlgegründete Büchsenmeisterey und Feuerwerkereykunst, 2 Theile mit Kupf. 8. Frankf 1703. 1704.

Richters Aufgabe derer Feuerwerker von Monarchen, welche kund macht, die Möglichkeit zwey Mahl in der Luft umkehrender Steigracketen in Girandola, mit Kupf. 1773.

von Schorndorf das künstliche und rechtschaffene Feuerwerk, mit Kupf. 8. Nürnb. 1608.

Schreibers Büchsenmeisterdiscurs, sammt einem wohlbestallten Feuerwerkslaboratorium, mit Kupf. Fol. Brieg. 1656.
Simienowicz vollkommene Geschütz, Feuerwerkerey und Büchsenmeistereykunst, aus dem Latein übersetzt, 2 Theile, mit Kupf. Fol. Frankf. 1676.
Sinceri Salpetersieder und Feuerwerker. 8. Frankf. 1710.
Stövesandts deutliche Anweisung zur Feuerwerkerey, mit Kupf. 4. Leipzig 1778.
Sylvii Herzog zu Würtemberz und Teck unterschiedene neue Arten von Feuerwerken, mit Kupf. Fol. Öls. 1657.
l'Art de composer et faire les fusées volantes et non volantes Pluyes de feu Serpentaux Etoiles, Chinoises etc. av. Fig. Paris 1780. 8.
l'Art de la Composition des Feux d'Artifices par Genovicci, 12. Maeſtr. 1748.
Artigleria pratica, Tomo I. ò sia incumbenze degli Artiglieri in tempo di pace, da Tignola, Tom. II. ò sia incumbenza degli Artiglieri in tempo di Guerra da Papacino d'Antoni 2 Vol. Fig. 8. Torino. 1775.
Le Bombardier françois, par Belidor, av. Fig. 4. Paris. 1734.
Essai sur les Feux d'Artifice, pour le Spectacle et pour la Guerre, par d'Orval. 8. Paris. 1750.

Jonas artificial Fireworks, from the minuteſt to the higheſt branches: and Müllers Fireworks for Sea- and Land-Service, with Cuts, Lond. 1776. 8.

Manuel de l'Artificier contenant la maniere de faire l'Artifice chinois et toute sorte d'artifice par Perinet d'Orval, av. Fig. 8. Paris. 1757.

Traité des Feux d'Artifice, par Frezier, av. Fig. 8. Paris. 1747.

Traité des Feuxartificels pour la guerre et pour la récréation, par de Malthe, av. Fig. 8. Paris. 1640.

Erster Abschnitt.
Von der Feuerwerkskunst überhaupt.

§. 1.

Unter den Nahmen Feuerwerkskunst oder Feuerwerkerey versteht man denjenigen Theil der Artillerie, welcher durch Zusammensetzungen verschiedener brennbarer Materien, nach bestimmten Verhältnissen, mancherley künstliche Dinge zu verfertigen lehrt, die theils im Kriege, theils bey frohen Begebenheiten zum Vergnügen verwendet werden. Sie zerfällt daher in zwey Theile, nähmlich in die Ernst- und Lustfeuerwerkerey; jene beschäftigt sich bloß mit der Zubereitung der zum Krieg gehörigen Stücke, als zum Beyspiel der Bomben, Grenaden, und andrer ähnlicher Sachen, da hingegen die Lustfeuerwerkerey dieselben Materien bloß zum Vergnügen verwendet.

Diejenigen Personen, welche diese Sachen so wohl für das Bedürfniß des Kriegs, als zum Vergnügen zu machen verstehn, nennt man Feuerwerker. Gemeiniglich sind bey jeder Compagnie der Artillerie-Corps einige davon mit höherm Gehalt als die übrigen Artilleristen angestellt. Andre leben, ohne angestellt zu seyn, als freye Künstler, und beschäftigen sich bloß mit den zur Lustfeuerwerkerey gehörigen Dingen.

Da wir uns hier nur mit diesen zum Vergnügen abzweckenden Stücken der Feuerwerkerey beschäftigen, ohne auf die zum Krieg und zur Verheerung bestimmten Rücksicht zu nehmen; so müssen wir wissen, daß man die aus mehreren kleinen Stücken zusammen gesetzten Stücke, und diese kleinen selbst, mit dem Kunstwort **Feuerwerk** bezeichnet, und daß, wenn mehrere solcher Stücke zusammen nach einem beliebigen Plan und Ordnung hinter einander abgebrannt werden, ein solches Schauspiel — **ein Feuerwerk heißt.**

§. 2.

Um ein Feuerwerk machen zu können, muß man nothwendig wissen, wie die einzelnen Stücke gemacht, dann zu größern mit einander verbunden, und welche Materien dazu angewendet und erfordert werden. Da auf diesen Materien und ihrer Zusammensetzung die ganze Wirkung beruht, welche man von den Feuerwerksstücken erwartet, so muß man sich davon eine genaue Kenntniß verschaffen, ehe man es unternimmt, dergleichen Sachen zu verfertigen.

Da dieses Buch vorzüglich für Personen bestimmt ist, welche sich von diesen Dingen eine richtige Kenntniß verschaffen wollen, so glaube ich, daß es ihnen nicht unangenehm seyn wird, von dem Pulver und seinen Bestandtheilen (als den Hauptmaterialien der Feuerwerkskunst,) eine nähere Beschreibung zu finden, wodurch sie diese Materien nicht bloß kennen lernen, sondern auch auf die Ursachen aufmerksam gemacht werden, wodurch die erstaunenden Wirkungen des Pulvers entstehen, und wie nöthig es sey, damit vorsichtig umzugehen, um sich und andern die

unangenehmen Folgen eines unvorsichtigen Gebrauchs zu ersparen. Man sieht leicht ein, daß es nicht zureichend ist, zu wissen, daß das Pulver aus Salpeter, Schwefel und Kohlen bestehe, daß es sich bey der geringsten Berührung mit einem brennenden Körper schnell entzündet, und in ein Gewehr geladen eine Kugel in einem fast unmerklichen Zeitraum nach einem Ziele trägt, welches willkürlich vorher bestimmt werden kann, wobey der heftige Knall dem Unerfahrnen in Schrecken setzt; sondern man muß sich auch die Ursachen dieser Erscheinung nach einer vernünftigen auf Erfahrungen gegründeten Theorie erklären können: da man sonst nicht im Stande seyn wird, die Wirkung der Feuerwerksstücke in seiner Gewalt zu haben, weil das Pulver und dessen Bestandtheile, nach den verschiedenen Verhältnissen, in welchen sie entweder allein, oder noch mit andern Materien vermischt sind, diese Wirkungen bestimmen, mithin die Grundlage der ganzen Feuerwerkskunst ausmachen.

Zweyter Abschnitt.

Von den Bestandtheilen des Pulvers und dem Pulver selbst.

---

§. 3.

Von dem Salpeter.

Der Salpeter (lat. Nitrum) ist ein Mittelsalz, welches aus einer ihm ganz eigenen Säure, und den

feuerbeständigen Pflanzenlaugensalz besteht: man kennt die Salpetersäure im gemeinen Leben und den Künsten unter den Nahmen Scheidewasser, wo die Säure mit einem beträchtlichen Antheil Wasser verdünnt ist; ist sie ohne vieles Wasser, so stößt sie rothe Dämpfe aus, und wird dann rauchende Salpetersäure oder auch Glaubers Salpetergeist genannt. Das Pflanzenlaugensalz (Alcali) ist der salzige Bestandtheil der Asche von vegetabilischen Stoffen, und im Handel unter den Nahmen Weinsteinsalz, auch Pottasche bekannt.

Der Salpeter wird äußerst selten, ja fast nie ganz rein in der Natur gefunden, und ist gemeiniglich mit fremden Salzen, als Kochsalz, Salpetersäure, Kalkerde u. dergl. vermischt, wovon ihm die Kunst erst trennen muß. Er krystallisirt sich in langen, sechsseitigen Krystallen, und sein Geschmack ist salzig, etwas bitter, und erregt die Empfindung von Kälte auf den Geschmacksorganen, in der Hitze zerfließt er, ohne sich zu entzünden zu einer festen Masse; wird er bis zum Rothglühen erhitzt, so wird er zerlegt, und wenn er mit brennbaren Materien vermischt und einer hohen Temperatur ausgesetzt wird, so entzündet er sich mit einem Geräusche und heller Flamme, welches man verpuffen nennt. Die Chymiker haben bey der Zerlegung des Salpeters gefunden, daß der Sauerstoff des Salpeters sich bey anhaltenden Glühen in verschloßnen Gefäßen mit dem Wärmestoff zu einer elastisch flüssigen Luft- oder Gasart verbindet, welchen sie den Nahmen Sauerstoffgas (dephlogistisirte Luft) gegeben haben, und wovon ein Pfund Salpeter an 2000 Cubiczoll geliefert haben

soll. *) Diese Luftart, welche einen Theil der atmosphärischen Luft ausmacht, ist es allein, welche das Leben der Menschen und Thiere unterhält, und deren Gegenwart zum Verbrennen jeder Materie unbedingt vorausgesetzt wird. In ihrem reinsten Zustand leben Thiere länger und haben freyern Athem; Körper, die gewöhnlich bloß glimmen, (z. B. Schwamm und Kohle) verbrennen mit schöner, heller Flamme sehr schnell, und die strengflüssigsten Metalle schmelzen leicht und schnell in dieser Luft. Es würde zu weit führen, wenn diese Eigenschaften der reinen Lebensluft verfolgt werden sollten, man kann sich davon in jedem neuern Handbuch der Naturlehre belehren, die überhaupt jedem nicht hinlänglich empfohlen werden kann.

Man erhält den Salpeter gewöhnlich aus Erdarten, die durch die Einwirkung der Luft auf verwesende Theile von Thieren und Pflanzen, sich mit einem beträchtlichen Antheil von Salpetersäure angeschwängert haben, und die man daran erkennt, daß sie, auf glühende Kohlen geworfen, funkeln und sich verpuffen, salzig und bitter schmecken, auch öfters wie mit zartem Schnee auf der Oberfläche mit Salztheilchen bedeckt sind. Diese Erden vermengt man mit Asche, und laugt sie dann aus; man bewirkt dadurch die Verbindung der Salpetersäure der Erden mit dem

*) Siehe Pfingstens Lehrbuch der chymischen Artillerie, Jena 1789 pag. 56. Und Ingenhous physisch-medicinische Schriften, Wien 1784. 1 Band; wo die Menge der aus einer gleichen Quantität erhaltenen Luft, nach Abt Fontanas Beobachtung, auf 12800 Cubiczoll gesetzt wird.

Laugensalz der Asche, und erhält eine Salpeterauflösung, welche man einkocht, und durch die Krystallisation daraus den rohen Salpeter erhält: Da dieser noch gelb und schmutzig aussieht, weil ihm noch eine Menge fremder Erd- und Salztheile beygemischt ist, so wird er in Wasser aufgelöst, die Auflösung durch Tücher gegossen, eingesotten und durch eine neue Krystallisation der gereinigte Salpeter erhalten. Wird dieses Auflösen und Einsieden nochmahls wiederhohlt, und der Lauge etwas Pottasche zugesetzt, so bekommt man sehr schöne, große und feste Krystallen, welche, nachdem man sie getrocknet hat, nicht leicht feucht werden, und die man geläuterten Salpeter (Nitrum Depuratum) nennt. Diese Arbeiten werden gewöhnlich in eigen dazu eingerichteten Werkstätten verrichtet, die Salpetersiedereyen heissen, über die man in Reuſs Beobachtungen, Versuche und Erfahrungen, über die vortheilhaftesten Verfertigungsarten des Salpeters, nebst einer Anzeige aller Schriften, welche vom Salpeter handeln, Tübingen 1783 sich näher unterrichten kann.

Zu dem Gebrauch bey der Lustfeuerwerkerey, wähle man geläuterten Salpeter, der schön, weiß und durchsichtig ist, große Krystallen bildet und recht trocken ist, man zerstößt ihn zu feinem Pulver, und beutelt ihn durch ein feines Haarsieb; wenn er nicht recht rein und trocken ist, so muß er zuvor recht ausgetrocknet werden, sonst ballt er sich bey dem Stoßen zusammen, und verschmiert die Löcher des Siebes, daher muß man ihn auch an einem trocknen Ort aufbewahren, und ehe man denselben gebraucht, jedes Mahl durchsieben.

§. 4.

Von dem Schwefel.

Der Schwefel, als der zweyte Bestandtheil des Pulvers, ist ein sehr brennbarer Körper, welcher grünlichgelb von Farbe, und in Feuer leicht schmelzbar ist. Wird die Wärme sehr verstärkt, so entzündet er sich, wenn die Luft Zutritt hart; wird er aber in verschlossenen Gefäßen einer hohen Temperatur ausgesetzt, so verflüchtet er sich, legt sich aber als zarte Flocken an die kältern Wände der Gefäße an; diese zarten Flecken, welche aus dem reinsten Schwefel mit etwas freyer Säure vermischt bestehen, werden Schwefelblumen genannt. Wenn er entzündet ist, so brennt er mit einer blauen, etwas violetten Flamme, die dabey entweichenden Dämpfe sind erstickend, und entfärben mehrere Farben. Er wird zu häufig verbraucht, als daß ihm die Natur in dieser Menge rein liefern könnte, doch versorgt sie uns damit in Verbindung mit andern Materien genugsam, und überläßt es der Kunst, diese davon abzuscheiden. Es ist wider meinen Zweck, diese Arbeiten umständlich zu beschreiben, und verweise daher auf Pfingstens Lehrbuch der chymischen Artillerie, pag. 159 und folgende.

Durch die Eigenschaft des Schwefels sich leicht entzünden zu lassen, ist er vorzüglich geschickt, mit dem Salpeter gemengt, leicht zu verpuffen, oder auch in größerer Menge damit vermischt, dieses Verpuffen langsamer zu bewirken, welches dann auch bey der Feuerwerkerey seinen vorzüglichsten Gebrauch bestimmt, indem man theils durch einen Zusatz von

Schwefel, das Gemenge zu einem langsamern Verbrennen zu disponiren sucht, oder überhaupt dadurch die Verhältnisse der Bestandtheile zu einander verändert, und dann bey den verschiedenen Farbenfeuern, wo vorzüglich das Blaue fast aus bloßen Schwefel besteht.

Derjenige Schwefel, welcher im Handel unter den Nahmen ganzer oder Stangenschwefel bekannt ist, ist zu dem Feuerwerksgebrauch hinlänglich gut, wenn er recht schön citronengelb aussieht, er muß recht fein zerstoßen oder zerrieben und durch ein ganz feines Haarsieb gebeutelt werden. Wenn man Schwefelblumen zu den Kunstfeuern verwendet, so ist es allerdings besser; der etwas höhere Preis derselben ersetzt sich durch die größere Reinheit und zarte Pulverform, die das beschwerliche Zerstoßen und Zerreiben des Schwefels ersparet, doch muß man sich vorsehen, daß man nicht etwa zart zerstoßenen Schwefel für Schwefelblumen kauft, welches bey eigennützigen Kaufleuten bisweilen der Fall seyn soll; die der Schwefelblume anhängende freye Schwefelsäure gibt ein sicheres Kennzeichen derselben ab, denn wenn man sie mit Salpeter vermischt, so entwickelt sich ein säuerlicher Geruch wie Salpetersäure, indem etwas weniger Salpeter zersetzt wird.

§. 5.
Von den Kohlen.

Die Kohlen werden von dem Brennholz genommen, wenn man dasselbe in verschlossenen Gefäßen durchglühen und dann verlöschen läßt. Sie werden beynahe zu allen chymischen und Metallarbeiten ge-

braucht, die bey dem Feuer geschehen, indem ihr gleichförmiges Verbrennen eine genaue Regierung des Hitzgrades verstattet, und sind daher allgemein bekannt. Da sie in großer Menge gebraucht werden, so verfertigt oder brennt man sie an solchen Orten, wo die Menge des Brennholzes den Preis derselben verringert, dieses Geschäft und der Handel damit ist ein gewöhnlicher Nahrungszweig der Waldbewohner. In Justi Schauplatz der Künste und Handwerke. Berlin 1763. 1ter Band, und in Frenzels Chymie für Forstmänner, Ökonomen und Botaniker, Leipzig 1800. pag. 140 u. folg. findet man eine genaue Beschreibung des Verfahrens bey diesem Geschäft.

Ob nun schon in den ältern Werken der Artillerie- und Feuerwerkskunst die Wahl der zum Pulvermachen bestimmten Holzarten sehr oft widersprechend angegeben ist, so haben doch neuere Versuche gezeigt, daß sich die Kohlen von Erlen- Linden- und Haselholz vorzüglich dazu schicken; und Herr Pfingsten sagt in seinem Lehrbuch der chymischen Artillerie pag. 245, daß die Kohlen jeder Holzart hierzu tauglich wären. Doch glaube ich, daß dieß zum Feuerwerksgebrauch nicht so ganz unbedingt anzurathen seyn möchte, denn die Kohlen von harten Hölzern nehmen bey gleichem Gewicht weniger Raum ein, als die von sehr weichen, und da die Menge derselben bey den Mischungen nach dem Gewicht bestimmt wird, so ist es leicht begreiflich, daß, wenn man zu leichte Kohlen dazu nimmt, die andern Bestandtheile der Mischung entfernter zu liegen kommen, welches bey zu hartem der entgegengesetzte Fall ist: man wähle daher lieber Kohlen von solchen Holzarten, welche un-

ter die Mittelgattungen zu rechnen sind, als Kiefern, Erlen, Linden u. dergl. — Es versteht sich von selbst, daß sie gut ausgebrannt seyn müssen und daß man sie von Sand, Asche, Brändern und Ästen reiniget. Ich habe mich mit sehr glücklichem Erfolg solcher Kohlen bedient, welche den Bäckern bey der Heitzung des Backofens übrig blieben, die aus birkenem und kiefernen Holz gebrannt, ohne Wasser ausgedämpft und gut ausgebrannt waren, und wovon die Äste, Bränder und Asche abgeschieden wurden.

Da die Kohlen, so bald sie entzündet sind, einen sehr hohen Grad Hitze von sich geben, welcher hinreichend ist, die Zersetzung des Salpeters zu bewirken, so hat man sie dem Pulver deßhalb beygemischt, um die Entzündung des Schwefels zu unterhalten, und dadurch eine gänzliche Zersetzung des Salpeters zu bewirken, dieß ist denn auch ihr vorzüglichster Gebrauch bey der Feuerwerkerey, und wenn man dieselben in größerer Menge zusetzt, als es die Verhältnisse der Pulvermischung verlangt, so wird dadurch, so wie durch den Schwefel, das Verbrennen l[illegible]ngsamer, und die Mischung wirft die glühenden Kohlen als Funken von sich, wodurch das Funkenfeuer entsteht.

§. 6.

Übersicht der chymischen Bestandtheile des Salpeters, des Schwefels und den Kohlen.

Es ist bey der Beschreibung des Salpeters erwähnt worden, daß derselbe aus Säure und Laugensalz besteht, und dieses sind seine nähern Bestandtheile, allein die Säure ist kein einfacher Stoff, sie be-

steht aus einem in der Natur allgemein verbreitenden Stoffe, den die Chymiker mit dem Nahmen Salpeterstoff bezeichnen, dieser ist geschickt, sich mit einem andern zu verbinden, welcher die Ursache aller in der Natur vorkommenden Säure ist, und der mit Wärmestoff verbunden diejenige Luftart darstellt, deren Eigenschaften man in vorigen unter den Nahmen Sauerstoffgas (dephlogistisirte oder Lebensluft) kennen gelernt hat; mit der Basis dieser Luft nun vollkommen verbunden, liefert der Salpeterstoff die Salpetersäure, die mit Pflanzenlaugensalz gesättigt den Salpeter bildet.

Verbindet sich bey dem Verbrennen des Schwefels diese saure Basis des Sauerstoffgas mit diesem, so entsteht die Schwefelsäure, indem man den Schwefel als einen bis jetzt noch unzerlegten Körper zu den einfachen Stoffen zählt. Wird Schwefel mit Laugensalz verbunden, so entstehet ein Gemisch, welches man Schwefelleber nennt.

Auch die reine Kohle zählt man unter die einfachen Stoffe, welche mit jener Basis verbunden, eine eigne Säure darstellt, die sich stets in Luftform befindet; und unter dem Nahmen fixe Luft, (Kohlensaures Gas,) den Chymikern bekannt ist. Allein die gemeine Holzkohle enthält außer dem Kohlenstoff noch Laugensalz und verschiedene Erdarten, welche die Asche bilden.

Nun kann kein Körper in der Natur verbrennen, wenn nicht Sauerstoffgas gegenwärtig ist, und man hat daher das Verbrennen der Körper überhaupt eine Säuerung derselben genannt, indem man bey mehrern derselben (vorzüglich der Metalle des Schwe-

fels ꝛc.) gefunden hat, daß sie an Gewicht zugenommen haben, und man hat aus denselben durch die Einwirkung der Wärme und durch andre chymische Operationen diesen Sauerstoff als Sauerstoffgas wieder abgeschieden. — Dieß sind Arbeiten, welche ins Gebieth der Chymie und Naturlehre gehören, und deren nur darum hier eine kurze Erwähnung geschieht, um in der Folge bey den Wirkungen des Pulvers in Hinsicht der neuern Theorien darüber verständlich zu seyn.

§. 7.

Von dem Pulver.

Wenn Salpeter, Schwefel und Kohle nach durch Erfahrung bestimmten Verhältnissen auf das genaueste mit einander vermischt werden, so entsteht daraus das bekannte Schießpulver, das durch seine schrecklichen Wirkungen so oft das Schicksal ganzer Nationen entschieden und die Besitzer desselben in den Augen der rohen Naturmenschen zu Göttern erhoben hat. Wer der eigentliche Erfinder desselben sey, und auf welche Art diese Erfindung gemacht worden ist, läßt sich wohl schwerlich mit Gewißheit bestimmen.

In Absicht der Verhältnisse, nach welchen die Materien zu dem Pulver zusammen vermischt werden, weichen die mehrsten Artilleristen und Pulverfabrikanten von einander ab. Nach Urkuli besteht das Französische Pulver aus $\frac{3}{4}$ Theil Salpeter, $\frac{1}{8}$ Schwefel und $\frac{1}{8}$tel Kohlen.*) Herr Hoyer gibt die Mischung

*) Nach de Morla besteht das Spanische nach Königlicher Verordnung aus 78 Theilen Salpeter, 11 Theilen Schwefel und 13 Theilen Kohlen.

zu dem Deutschen Pulver so an, daß zu 48 Theilen Salpeter 6 Theile Schwefel, und 7 $\frac{1}{2}$ Theil Kohlen, oder auch 48 Theil Salpeter, 5 Theile Schwefel und 10 $\frac{2}{7}$ Theile Kohlen genommen worden.

Folgendes ist wohl eins der besten bekannten Verhältnisse:

1) Pirschpulver.

1136 Theile Salpeter, 142 Theile Schwefel, 213 Theile Kohlen von Erlenholz.

2) Hackenpulver.

56 Theile Salpeter, 11 Theile Schwefel, 13 Theile erlne Kohlen.

Zu einem guten und wirksamen Pulver ist es aber nicht hinlänglich, daß man das rechte Verhältniß dazu wählt, auch die Materialien dazu müssen von möglichster Güte und Reinheit gewählt, und auf das Innigste mit einander gemischt werden; denn da der Salpeter nur in so fern zu verpuffen fähig ist, in so fern er mit verbrennlichen Körpern in unmittelbarer Berührung und Verbindung steht, so wird auch die Verpuffung um so schneller erfolgen, an je mehrern Orten er davon berührt wird.

Man hat mehrere Versuche angestellt, Schießpulver ohne Schwefel bloß aus einer Mischung von Salpeter und Kohle zu machen, die der Erwartung auch vollkommen entsprochen haben; ja man behauptet, daß seine Wirksamkeit größer, als die der besten bekannten Mischungen sey, welche Schwefel enthalten, und es sind in Frankreich wichtige Versuche darüber angestellt worden, wovon man in den Manuel

de l'artificier par Mr. P. D. O. ausführliche Nachricht findet: und nur die zu geringe Festigkeit, durch welche bey weiten Transporten die Körnerform nicht beybehalten werden kann, indem es sich leicht zu Staub zerreibt, kann seine Einführung verhindert haben, denn es brennt theils die Zündlöcher der Gewehre nicht so sehr aus, da sich weder Vitriolsäure noch Schwefelleber dabey erzeugt, theils macht es auch weniger Rauch.

Um aber die Bestandtheile des Pulvers gehörig zu vermischen, so daß sie gleichsam nur einen Körper bilden, hat man eigne Maschinen erfunden, die man Pulvermühlen nennt: die gewöhnlichsten sind mit Stampfwerken versehen, die sich wenig von den genugsam bekannten Öhlmühlen unterscheiden, auf einer andern Art zermalmt man die Materie zwischen zwey glattgeschliffenen und polirten Marmorplatten, fast eben so wie das Getreide in den gewöhnlichen Mahlmühlen; in noch andern zerdrücken umlaufende Walzen dieselben.

Nothwendig muß man bey den Bau dieser Mühlen alles vermeiden, was zu einer Entzündung des Pulvers Anlaß geben könnte, deßhalb ist alles, was bey andern ähnlichen Maschinen von Eisen gemacht wird, hier von Metall oder Messing und Kupfer. Dem ungeachtet bestehet keine dieser Fabriken, welche in 100 Jahren nicht ein Mahl das Unglück gehabt haben sollte, aufgeganzen zu seyn; obschon selbst die größte Vorsicht diesem Unfall vorzubeugen angewendet wird.

Bey der Fabrikatur des Pulvers selbst verfährt man folgender Maßen. Zuerst wird der Salpeter,

der Schwefel und die Kohlen jedes für sich zu sehr feinem Pulver zermalmt, welches man Klimmen heißt, sodann wird von jedem so viel abgewogen, als die Vorschrift zu der Mischung, die man den Satz nennt bestimmt; diese Mischung wird angefeuchtet, um dadurch theils die Erhitzung der Masse, theils das Verstäuben zu verhüthen, und die Kohlen und den Schwefel mit den Salpetertheilchen gleichsam zu durchdringen; nun wird dieser Satz auf die eine oder andre Art bearbeitet, und die Erfahrung bestimmt dabey die Zeit, in welcher diese Bearbeitung vollkommen seyn kann, gewöhnlich wird ordinäres Pulver 8 bis 12 Stunden, feines 24 bis 30 Stunden bearbeitet, und dabey von Zeit zu Zeit mit Wasser befeuchtet. Die noch feuchte Masse wird hierauf in ein Sieb gethan, das so weite Löcher hat, als die Pulverkörner groß werden sollen. Über diese Schicht Pulver legt man eine starke hölzerne Scheibe, die etwas kleiner als das Sieb im Durchmesser ist, das Pulver wird durch den Druck dieser Scheibe genöthigt, durch die Löcher des Siebs in Körnern zu fallen, da die Masse durch die Feuchtigkeit zusammen hängt.

Man trocknet das auf diese Art gekörnte Pulver in eignen dazu erbauten Trockenhäusern, davon eine nach Mittag gelegene Seite mit Glasfenstern versehen ist. Wenn es gehörig trocken worden ist, so wird es von den Staub abgesondert, den man mit neuem Satz wieder verarbeitet. Die verschiedenen Pulversorten unterscheiden sich theils durch das verschiedene Verhältniß der Bestandtheile unter einander, theils durch die Größe der Körner; und der Gebrauch, zu welchem es bestimmt

ist, bestimmt nicht bloß diese, sondern auch den Nahmen derselben. Ehe es zu Körnern gemacht wird, heißt es Mahlpulver; werden die Körner so klein, daß sie in das Zündloch eines Handgewehrs gehen, so heißt es Musketenpulver; sind sie größer, so heißt es Stück- oder Kanonenpulver; noch größer, wie es bey den Bergwerken gebraucht wird, heißt es Sprengpulver; ist es aber ganz feinkörnicht und polirt, so heißt es Pirsch- oder Jagdpulver. Man polirt das Pulver in einem an den Wellbaum oder Mühle befestigten Faß, durch welches eine mit Bley belegte Achse geht; dieß Faß, welches sich stets um sich selbst bewegt, wird zur Hälfte mit dem Pulver angefüllt, dieses wird nun durch das Reiben an sich selbst und der mit Bley belegten Achse des Fasses geglättet, oft setzt man noch etwas fein zerstoßnes Wasserbley hinzu, um dem Pulver ein recht schönes Ansehn zu geben.

In Sprengels Handwerken und Künsten 10ter Theil, und Pfingstens Lehrbuch der chymischen Artillerie pag. 49 findet man eine genaue Beschreibung von der Bearbeitung und Zubereitung des Pulvers.

Die Ursache, warum man das Pulver körnt, ist die: man hat bemerkt, daß wenn man Mahlpulver in ein Gewehr ladet, sich dasselbe fest zusammensetzt, und daher nur an der Oberfläche, welche vom Feuer berührt wird, sich entzündet, und nicht schnell genug, sondern nur allmählich verbrennt, wodurch die verlangte nicht bewirkt wird; das gekörnte Pulver hingegen läßt, so fest es auch zusammen gedrückt wird, zwischen den Körnchen noch immer Zwischenräume, durch welche sich das Feuer in einer fast unmerk-

lichen

lichen Zeit fortpflanzen kann, wodurch denn ein augenblickliches Verbrennen der ganzen Pulvermasse bewirkt wird; je kleinen nun die Körnchen sind, um so mehr lassen sie Zwischenräume, verbrennen daher schneller; und diese schnelle Zersetzung der ganzen Ladung bewirkt dann eine um so größere Wirkung.

Die Wirkungen des Pulvers setzen jeden in Erstaunen, wenn er auch selbst dessen Bestandtheile, und deren einzelnen Wirkungen kennt, und es ist wohl nicht zu läugnen, daß die Erfindung desselben ein Beweis mehr ist, welche Kenntnisse der menschliche Geist sich von den Kräften der Natur zu eigen gemacht hat. Die Kenntnisse, welche wir durch das unermüdete Bestreben eines Pristley, Lavoisier Ingenhouſs und andern Chymikern und Naturforschern von den verschiedenen Luftarten erhalten haben, ist erst im Stande gewesen, die Theorien von den Ursachen, welche die Wirkungen des Pulvers hervorbringen, zu berichtigen. Mehrere berühmte Naturforscher haben sich mit dieser Theorie beschäftigt, und es wird daher dem Leser wohl nicht unangenehm seyn, hier die Meinung eines Ingenhouſs und die des Herrn Hermbstädt über diese Wirkungen zu finden. Erster sagt: „Man wird sich die Wirkung einer Mischung aus Salpeter, Schwefel und Kohlen leicht so erklären können: Es entbinden die durch die Berührung des „Feuers glühend gewordenen Kohlentheilchen eine „Menge brennbarer Luft, indem sie zugleich aus denen Salpetertheilchen eine noch weit größere Quantität dephlogistisirter Luft entbinden; die durch das „Feuer entwickelten Luftarten vermischen und entzünden sich in demselben Augenblick ihrer Entbindung:

„der durch die Entzündung entstandene Ausbruch er=
„greift mit erstaunender Schnelligkeit die ganze Mas=
„se, die nun völlig zersetzt wird, der dabey entstan=
„dene heftige Knall, ist Folge der Verbrennung der
„beyden Luftarten; und die durch das Feuer verur=
„sachte schnelle Ausdehnung derselben bewirkt die fast
„unwiderstehliche Gewalt des Pulvers."

„Bernouilli sagt, daß die in dem Pulver ent=
„haltene Luft so sehr zusammen gedrückt ist, daß sie
„im freyen Zustande einen tausend Mahl größern
„Raum unsers Dunstkreises einnehmen würde."

„Abt Fontana findet, daß 2 Loth Salpeter
„durch das Feuer 800 Cubiczoll reine dephlogistisirte
„Luft geben, und eben so viele Kohlen gaben in einer
„Retorde geglüht 150 Cubiczoll brennbare Luft, die
„mit etwas gemeiner Luft vermischt war. Berechnet
„man nun, ohne allzu große Genauigkeit, die aus
„einem Cubiczoll Pulver zur Zeit des Verbrennens sich
„entbindende Menge des luftförmigen elastisch flüssi=
„gen Wesens; so findet man, daß, wenn ein dich=
„ter Cubiczoll Pulver 442 Gran wiegt, und dassel=
„be nach dem Englischen Pulversatze, welcher aus

$331\frac{1}{2}$	Gran	Salpeter
$55\frac{1}{4}$	—	Schwefel und
$55\frac{1}{4}$	—	Kohlen
442	Gran	besteht.

„Daß diese $331\frac{1}{2}$ Gran Salpeter nach obiger
„von Fontana angegebenen Berechnung 552 Cu=
„biczoll, dephlogistisirter, und die $55\frac{1}{4}$ Gran Koh=
„len 27 Cubiczoll brennbarer Luft geben. Also entwic=
„kelte ein Cubiczoll Pulver in dem Augenblick seines

„Verbrennens 569 Cubiczoll luftförmige elastische „Flüssigkeit, wobey weder dasjenige, so sich aus dem „Schwefel, noch die ungeheure Ausdehnung der in „dem Pulver stets vorhandenen Feuchtigkeit mit in „Rechuung gebracht ist. Da man aber aus Erfah- „rung weiß, daß alle diese elastischen Flüssigkeiten „durch das Glühen sich so sehr ausdehnen, daß sie „einen viel Mahl so großen Raum einnehmen als zu- „vor; so folgt, daß die aus einem Cubiczoll Pul- „ver zur Zeit der Verbrennung desselben entbun- „dene Luft, wenigstens 2276 Cubiczoll Raum ein- „nimmt.

Dieß ist die Meinung, welche Ingenhouſs über diesen Gegenstand, in seinen physisch = medicinischen Schriften, 1. Band pag. 393 als Versuch einer Theorie über das Schießpulver aufstellt.

Herr Ober = Medicinal = Rath Hermbstädt sagt in seinem allgemeinen Grundriß der Experimental- Chymie, 2. Band. Berlin 1801. pag. 150, daß er dieser Erklärung unmöglich beypflichten könne, indem sie den Erfolgen widersprächen. Gestützt auf die Gründe der neuern Chymie stellt er folgende Er- klärung auf.

„Um die Wirkungen des Schießpulvers zu er- „klären, muß man auf die natürliche Beschaffenheit „seiner Gemengtheile, und die chymischen Qualitäten „derselben gegen einander, genaue Rücksicht nehmen. „Dem gemäß haben wir im Schießpulver als Ge- „mengtheile: 1) Salpeter; 2) Schwefel; 3) Kohle. „Der Salpeter ist ferner zusammengesetzt aus Salpe- „tersäure, Kali und Krystallisationswasser; die Sal-

„petersäure aus säurezeugendem Stoff und Salpe-
„terstoff, das Wasser aber aus wasserzeugendem und
„säurezeugendem Stoff. Hierauf läßt sich folgende
„Erklärung von der Explosion des Schießpulvers
„gründen: Wenn das Schießpulver mit einem glü-
„henden Körper in Berührung kommt, d. i. wenn es
„einer hinreichend hohen Temperatur ausgesetzt wird,
„so entzündet sich der Schwefel, und versetzt die ganze
„Masse, in einer fast unmerkbaren Zeit, in einen glü-
„henden Zustand. Hier erfolgt nun eine wechselseiti-
„ge Ineinanderwirkung seiner Gemengtheile und de-
„ren Mischungstheile. Die Salpetersäure wird in
„säurezeugendes Gas und salpeterzeugendes Gas ge-
„trennt. Die Kohle wirkt auf das Krystallisations-
„wasser im Salpeter, zieht den säurezeugenden Stoff
„daraus an, und bildet kohlensaures Gas; und der
„zweyte Bestandtheil des Wassers wird als wasser-
„zeugendes Gas entwickelt. Der Schwefel wirkt auf
„einen Theil des wasserzeugenden Gases, und wan-
„delt solches in geschwefeltes wasserzeugendes Gas
„um. So entsteht also im Augenblick der Entzündung
„des Schießpulvers ein Gemenge aus säurezeugenden,
„wasserzeugenden, kohlensauren uud geschwefelten was-
„serzeugenden Gas, welches als Knall-Luft sich ent-
„zündet, und so den Knall erregt. Da die Luftmasse
„aber von ihrer Entzündung durch die Hitze in einen
„wenigstens vier Mahl größern Raum ausgedehnt
„werden kann, folglich ihre Elasticität in eben dem
„Maße vermehrt wird, so muß die Ausdehnung un-
„streitig den Grund von der Gewalt des Pulvers in
„sich enthalten, welche wir bey seinem Abbrennen in
„verschiedenen (verschlossenen?) Räumen wahrneh-

„men. Nach dem Abbrennen bleibt kohlensaures Gas, „salpeterzeugendes Gas, Wasser und geschwefeltes „Kali (Schwefelleber) zurück. Daher auch der er„stickende Geruch des abgeschossenen Pulvers.“

So verschieden nun auch diese Meinungen zu seyn scheinen, so stimmen sie doch beyde darin vollkommen überein, daß die schnelle und große Ausdehnung der entstehenden Luftorten die bewunderungswürdigen Wirkungen des Pulvers hervorbringen; man erstaunt weniger, wenn man sich denkt, wie groß und schnell diese Ausdehnung ist, und wie heftig sie auf dem Widerstand wirken muß, der sie hindert, sich auszubreiten. Ist nun dieser Widerstand an einem Ort geringer, als er es an dem andern ist, so wird die ganze Kraft auf diesen Punct gerichtet seyn: dieß ist der Fall bey den verschiedenen Arten von Schießgewehren, wo die Ladung nie die Dichtigkeit des Metalls hat, und wo, wenn dieselbe nicht etwas geringer ist, eine Zersprengung desselben nothwendig erfolgen muß.

Um die Güte des Pulvers gehörig zu bestimmen, gibt es verschiedene Wege, deren Beschreibung man in dem Lehrbuch der Artilleriewissenschaft, des D. Thomas de Morla, aus dem Spanischen übersetzt von Hoyer, Leipzig 1795. 1. Band pag 32 und folgende findet. Für den Feuerwerksgebrauch werden folgende Kennzeichen von der Güte desselben hinreichen:

Man verlangt, daß gutes Pulver nicht ganz schwarz, sondern etwas grau aussehe, (weil man daraus urtheilt, daß es nicht zu viel Kohlen enthalte,) daß es sich nicht leicht mit den Fingern zerreiben läßt, welches ein Zeichen ist, daß es zu wenig bearbeitet sey,

so wie dasselbe der Fall ist, wenn man nach dem Zerreiben kleine gelbe Puncte entdeckt, welches anzeigt, daß der Schwefel theils nicht fein genug zerrieben, theils mit den übrigen Theilen nicht gehörig vermengt ist. Hat es diese äußern Kennzeichen der Güte, so schüttet man ein kleines Häufchen auf ein Blatt Papier, oder glattes Bret, und entzündet es mit einer glühenden Kohle; hier muß es schnell mit heller Flamme wegbrennen, ohne Funken um sich zu werfen, und darf keinen Schmand zurück lassen, man wird daher so schließen, daß diejenige Sorte Pulver unter mehrerern die beste sey, die das Papier oder das Bret am wenigsten beschmutzt.

Bey der Feuerwerkerey braucht man so wohl Mehl- als Kornpulver; wenn man das Mehlpulver aus einer Pulvermühle bekommen kann, so ist dieß sehr gut, weil man sich das Klarmachen des Kornpulvers erspart. Zu diesem Behuf hat der Feuerwerker ein glattes Bret von hartem Holz, mit einem dazu gehörigen hölzernen Reiber, welches das Reibebret genannt, und unten näher beschrieben werden wird. Auf diesem wird das Pulver zerdrückt und zerrieben, dann durch ein feines Sieb gebeutelt; wenn nach mehrmahligem Reiben in dem Siebe noch einiges zurück bleibt, so wird es aufgehoben, um es zur Ausladung bey verschiedenen Feuerwerksstücken zu gebrauchen. Man nehme aber ja nicht etwa zum Klarmachen des Pulvers einen eisernen Mörsel, denn dadurch könnte die größte Gefahr entstehen, indem ein dem Pulver von ungefähr beygemischtes Sandkörnchen die Entzündung der ganzen Pulvermasse verursachen könnte. Es ist hier überhaupt der Ort, wo ich erinnern muß,

daß man bey dieser Arbeit nicht genug vorsichtig seyn kann, weil der Umgang mit dem Pulver und seinen Bestandtheilen, gegen die Wirkungen derselben sehr oft gleichgültig macht, so daß ich Personen gekannt habe, die so furchtsam anfänglich waren, daß sie sich es nicht verziehen haben würden, Stahl, Stein und Schwamm bey sich zu tragen, wenn sie Pulver oder Feuerwerksstücke in einer Tasche hatten, und die ich nachher, als sie sich mit der Feuerwerkskunst beschäftigten, Abends beym Lichte und in der Nähe eines geheitzten Windofens Schwärmer füllen, und mit der Tobakspfeife im Munde Racketen schlagen sahe.

Dritter Abschnitt.

Von dem Kaliber oder dem Durchmesser der Hülsen und Racketenstücke.

---

§. 8.

Wenn man in der Artillerie und Feuerwerkskunst oft von dem Kaliber des Geschützes, der Kugeln, oder der Racketen spricht, so ist dieß eben so viel, als wenn man von den Durchmessern derselben redete: So sagt man z. B. eine Kanone habe 12 Pfund Kaliber, wenn man sagen will, sie sey so eingerichtet, daß man eine 12 Pfund schwere Kugel daraus schießen könne; und

man nennt überhaupt das Untersuchen der Durchmesser der Kugeln, der Mündungen des Geschützes und die Stärke der Feuerwerksstücke, das Kalibriren derselben.

Man hat zu diesem Maß eigene Maßstäbe verfertiget, auf welche man die Durchmesser der Kugeln von Bley, Eisen und den Ernstfeuerwerksstücken verzeichnet hat, um in der Geschwindigkeit die Schwere derselben finden zu können, weil es sonst nur durch eine mühsame mathematische Rechnung, aus dem Durchmesser einer Kugel von bekannter Schwere gefunden werden kann: diese Maßstäbe nennt man den Kaliberstab.

In den Deutschen Feuerwerkslaboratorien bedient man sich der Durchmesser der Bleykugeln, als ein bestimmt angenommenes Maß, nach dem man sich bey der Verfertigung der Feuerwerksstücke richtet, und ihre Durchmesser und Nahmen darnach bestimmt; so sagt man z. B. eine achtlöthige Rackete, wenn der Durchmesser derselben dem Durchmesser einer 8 Loth schweren Bleykugel gleich ist.

Die Franzosen und Engländer aber weichen bey ihrer ganzen Artillerie von diesem Maß ab, und bestimmen die Durchmesser der Kugeln des Geschützes und der Racketen nach Zollen, so daß sie eine zweyzollige Rackete sagen, wenn deren Durchmesser dieses Maß hat. Welche nun von diesen Bestimmungen des Kalibers Vorzüge haben, läßt sich wohl schwerlich bestimmen; doch gibt selbst der beste Französische Schriftsteller Mr. Fresier in seinem *Traite de Feux d'artifice*, der erstern nach Bleykugeln bestimmten den Vorzug, und man wird sich daher nicht wundern,

wenn ich hier bey derselben bleibe; indem mich folgende Gründe dazu bestimmen, erstens, weil die Längenmaße der verschiedenen Deutschen Lande und Städte sehr von einander verschieden sind, so daß die Dimensionen der Racketen eben so verschieden ausfallen würden, und zweytens, weil eine gehörig gefüllte Rackete fast eben so schwer als die Bleykugel wiegt, die ihrem Durchmesser gleich kommt.

Die hier beygefügte Figur 1. ist ein solcher Maßstab, auf welchem die Abtheilungen die Durchmesser derjenigen Bleykugeln anzeigen, deren Schwere beygeschrieben steht; so daß die ganze Länge von a bis b den Durchmesser einer zehnpfündigen Bleykugel gleich ist, diese Länge doppelt genommen, würde den Durchmesser einer 80 Pfund schweren Kugel geben, denn es ist ein durch die Geometrie bewiesener Lehrsatz, daß sich die Durchmesser der Kugel gegen einander eben so verhalten, wie die Würfel derselben. Fig. 1.

Daher die doppelte Länge eines Durchmessers einen 8 Mahl, die dreyfache einen 27 Mahl, die vierfache einen 64 Mahl größern (oder schwerern) anzeigt.

Z. B. Die Länge von a bis b $\frac{1}{8}$ Loth, doppelt genommen, gibt den Durchmesser von $2 \times 2 \times 2 \times \frac{1}{8}$ das ist $\frac{8}{8} = 1$ Loth. 3 Mahl genommen, von $3 \times 3 \times 3 \times \frac{1}{8} = \frac{27}{8} = 2\frac{3}{8}$ Loth. 4 Mahl genommen (oder 1 Loth doppelt) $4 \times 4 \times 4 \times \frac{1}{8} = 2 \times 2 \times 2 \times 1$ Loth $= 8$ Loth und so ferner. Wornach man die verschiedenen Durchmesser leicht finden kann.

Vierter Abschnitt.

Von den nöthigen Instrumenten, deren man sich bey der Feuerwerkskunst bedient.

§. 9.

Damit man ungehindert und ohne Aufenthalt arbeiten kann, muß das Handwerkszeug und die nöthigen Materialien wohlgeordnet in dem zu den Arbeiten bestimmten Ort beysammen seyn, damit durch das Zusammensuchen nicht eine Menge Zeit verloren gehe. Der Ort, wo gearbeitet werden soll, muß nothwendig im Erdgeschoß des Hauses, und nicht zu nahe bey der Küche seyn. Man nennt diesen Ort das Laboratorium, und verlangt vorzüglich, daß er trocken und helle sey; an den Wänden werden Breter in der Höhe, daß man sie ohne Mühe mit der Hand erreichen kann, befestiget, um darauf die Instrumente in einer beliebigen Ordnung zu setzen, und die mit Papier gut ausgefütterten Schachteln darauf zu stellen, in welchen man die Materialien aufbewahrt, um alles leicht finden und erreichen zu können.

Ein Tisch von hartem Holz, auf welchen man arbeitet, steht an der Lichtseite; er muß so gemacht seyn, daß er fest steht und nicht wackelt.

Ein oder zwey starke Klötze von hartem Holz, die auf beyden Seiten eben sind und fest stehen, braucht

man, um darauf einen Mörsel zu setzen und Racketen darauf zu schlagen.

Drey oder vier Siebe von verschiedener Feinheit, welche mit einem Deckel und Boden von Pergament versehen sind, wie man sie in den Apotheken zu feinen, leicht verstäubenden Sachen hat, sind ein nöthiges Bedürfniß. Sie unterscheiden sich auf folgende Art von einander.

1) Ein ganz feines Haarsieb zu dem Pulver, Salpeter und Schwefel.
2) Ein etwas weniger feines, um die feinen Kohlen und Feilspäne durchzusieben.
3) Ein gröberes Haarsieb zu den gewöhnlichen Kohlen, und
4) Ein etwas weitlöcheriges Sieb von Messingdraht, als das gröbste Haarsieb ist, um dadurch die vermischten Materien zu besserer Mischung noch ein oder zwey Mahl durchzusieben.

Gewöhnlich richtet man diese Siebe so ein, daß die Pergamentdeckel für alle passen, damit man nicht zu jedem besonders welche haben muß. Es ist sehr gut, solche nach jedesmahligem Gebrauch mit einer Bürste zu reinigen, wodurch man sie länger zu dem Gebrauch tauglich erhält.

Die übrigen, besonders nöthigen Instrumente sind folgende:

1) Verschiedene Racketenstöcke, mit den dazu gehörigen Windern, Setzern, Ladeschaufeln, Schlägeln, Durchschlägen und Böhrern.
2) Das Leyerbret oder die Leyerbank mit dazu gehörigen Satteln und Kurbel.
3) Die Reitschnuren und der Reithaken.

4) Das Reibebret und Laufer.
5) Eine Wage mit Einsätzgerichte, ein messingener Leimtiegel, mehrere Pfriemen, Messer, Zirkel, Scheren, Schnitzer, Borstwisch und andre Kleinigkeiten. Ich werde die vorzüglichsten näher beschreiben, und die andern da, wo sie gebraucht werden.

§. 10.

Der Racketenstock.

Fig. 2. Die Form, oder der Stock zu den Racketen, ist ein hölzerner, kegelförmiger Körper, welcher aus zwey Stücken zusammengesetzt ist, wovon man den einen das Obertheil, den andern aber den Fuß oder Untersatz nennt. Ersterer ist in der zweyten Figur durch A, und der Fuß durch B bezeichnet. Das Obertheil A ist der Länge nach durchbohrt; das Loch hat mit einer Bleykugel gleichen Durchmesser, und der Stock davon seinen Nahmen, so daß es ein löthiger Stock heißt, wenn das Loch mit einer 1 Loth schweren Kugel, hingegen ein 4, 6, und mehr löthiger, wenn dasselbe mit einer 4, 6, oder mehr löthigen Kugel übereinstimmt; da die Verfertigung der Racketenstöcke die Arbeit der Drechsler ist, und in Festungen zu ihrem Meisterstück gerechnet wird, so sollte man glauben, daß jeder Drechsler dergleichen machen würde, wenn man ihm nur die Stärke der Kugel angäbe, nach der solcher durchbohrt werden soll; allein nur zu oft kommt man in die Verlegenheit, Arbeiter zu finden, die ein solches Ding in ihrem Leben nicht gesehen, noch

weniger gemacht haben; daher muß man denselben anzugeben verstehen.

Man macht die Racketenstöcke aus hartem, vorzüglich weißbuchenem Holz, und zwar das Obertheil $7\frac{1}{2}$ Durchmesser der Kugel lang, nach welcher derselbe durchbohrt werden soll; der Drechsler muß den Bohrer dazu sorgfältig auswählen, damit derselbe scharf und von gehöriger Stärke sey, wozu man das Maß nach dem Kaliberstab gibt; das Loch muß genau cylindrisch gebohrt werden, gut ausgeputzt, und mit Fischhaut und Schachtelhalm gut ausgeglättet werden. Ist das Loch gebohrt und ausgeglättet, so wird der Obersatz auf der Außenseite abgedreht, wo die Zierathen willkürlich sind, doch gibt man ihm gern die, welche in der Fig. 2. angegeben sind, weil man verlangt, daß der Stock gehörig stark sey, um den Schlägen des Hammers zu widerstehen, dabey aber sich bequem anfassen zu lassen. Da die beygefügte zweyte Figur einen halblöthigen Stock in allen seinen Theilen genau vorstellt, so kann jeder Drechsler darnach arbeiten, wenn ihm nur der Durchmesser der Kugel gegeben wird, nach welcher er durchbohrt werden soll, indem sich das Übrige alles darnach richtet.

Der Fuß oder Untersatz B ist von eben dem Holze, $1\frac{1}{2}$ Durchmesser hoch, er hat auf seiner Mitte einen Cylinder c, welcher genau in das Loch des Obertheils passet, und also damit gleichen Durchmesser hat; seine Höhe ist 1 Durchmesser, mitten auf diesem Cylinder steht die Halbkugel d, die zwey Drittheile des Kalibers zu ihrem Durchmesser, und $\frac{1}{3}$ zur Höhe hat, so daß auf dem Cylinder, zu jeder Seite dieser Halbkugel $\frac{1}{6}$ Kaliber flacher Raum bleibt. Diese

Halbkugel nennt man die Warzen des Stocks. Das Ober- und Untertheil müssen beyde so genau zusammenpassen, daß sie gleichsam nur ein Stück zu seyn scheinen. Wenn sie beyde so genau zusammengepaßt sind, so wird das Loch e f gebohrt, welches mitten durch den Cylinder c gehen muß, durch dieses Loch wird ein eiserner Stift gesteckt, welchen man den Vorstecker heißt, der beyde Theile fest zusammen hält.

§. 11.

Die Racketen, welche man in diesem Stocke füllet, müssen, wenn sie steigen sollen, der Länge nach durchbohret werden, wovon weiter unten gehandelt werden wird. Diese Mühe zu ersparen, hat man ein anderes Mittel aufzufinden gesucht, welches darin besteht, daß man auf die Mitte der Halbkugel d, einen eisernen Dorn oder Stift befestigt, der nach eben dem Verhältniß gearbeitet ist, welches die Erfahrung für das Loch oder die Seele der Racketen bestimmt hat. Er wird nähmlich $4\frac{1}{3}$ Kaliber des Stocks lang, unten wo er auf der Halbkugel aufsitzt, $\frac{2}{7}$ Kaliber, oben aber nur $\frac{1}{7}$ stark gemacht, und bildet also einen abgestumpften Kegel. Soll er fest und ohne zu wanken aufsitzen, so muß der Cylinder c und die Halbkugel d mit dem Dorn aus einem Stück gemacht werden.

Fig. 3. Die dritte Figur stellt einen solchen Dorn vor, ehe er auf dem Untersatz befestigt ist: a ist der Dorn, d die Halbkugel oder Warze, c der Cylinder, auf dem die Warze ruht, b ist ein viereckiges Stück, welches in den Untersatz befestigt wird, und verhindert, daß sich der Dorn drehen kann; an dieses ist die Schraube e geschnitten, die vermittelst ihrer Schraubenmutter f

den Dorn mit dem Untersatz fest zusammen hält, und die in demselben eingesenkt ist, so, daß sie nicht hindert, daß der Stock auf einer ebenen Fläche gerade stehe. Auch dieser Dorn ist nach dem Kaliber des Stocks Figur 2. gezeichnet.

§. 5.

Der Winder, Figur 4. ist ein 9 Durchmesser langer Cylinder, der oben mit einem Handgriffe versehen ist. Die Stärke desselben ist $\frac{2}{3}$tel von dem Durchmesser des Stocks, zu welchem er bestimmt ist, er wird wie der Stock von gutem, trocknen Buchenholz gemacht; zu Stöcken von kleinem Kaliber aber macht man den Winder von Messing. Der Winder muß genau cylindrisch, das heißt, nach seiner ganzen Länge gleich stark und recht eben abgedreht seyn, unten ist er kolbig, damit man das Papier, welches über denselben zu einer Hülse aufgewunden wird, besser davon herunter ziehen kann; die Länge des Handgriffes ist willkürlich, man läßt ihn aber quer durchbohren, damit man die Kurbel des Leyerbrets in das Loch stecken kann, welches vorzüglich bey großen Hülsen das Aufwinden des Papiers sehr erleichtert; in der Figur ist dieß Loch durch punctirte Linien angegeben. Fig. 4.

§. 13.

Der Setzer oder Ladestock zu den Racketen hat ganz die Form des Winders, nur daß er unten nicht kolbig, sondern eben ist, auch muß er um eine Papierstärke schwächer seyn; denn da er zu dem Füllen oder Laden der Racketen gebraucht wird, so muß er leicht und willig in die Hülsen gehen, ohne jedoch zu viel Fig. 5.

Zwischenraum zwischen sich und der innern Wand der Hülse übrig zu lassen.

Man macht die Setzer zu den Stöcken von 8 Loth und darunter von Metall, weil das Holz hier zu schwach wird, um den Schlägen des Hammers, womit man die Ladung der Racketen fest schlägt, widerstehen zu können. Man zieht das Messing dem Eisen vor, weil man befürchtet, daß die Mischung der brennbaren Materien bisweilen einige Sandkörner enthalten möchten, wodurch mit dem Eisen leicht eine Funke entstehen könnte, der zu Schaden Anlaß geben möchte. Dessen ungeachtet habe ich selbst bey einigen Feuerwerkern eiserne Setzer gefunden, und diese bedienten sich derselben ganz ohne Furcht; doch rathe ich nicht dazu, weil man alles vermeiden muß, was zu Schaden Anlaß geben könnte.

Die Länge des Setzers ist 8½ Kaliber des Stocks, und der Handgriff wie der des Winders.

Zu denen Stöcken, welche einen Untersatz mit einem Dorn haben, werden drey verschiedene Setzer gebraucht, wovon zwey nach der Länge mit einem Loch versehen sind. Der erste ist so lang und stark wie der gewöhnliche Setzer Fig. 5., das Loch, mit dem er durchbohrt ist, muß so lang seyn als der Dorn, und zum Durchmesser eben die Stärke haben, welche der Dorn unten hat, wo er auf der Warze aufsitzt; eigentlich soll dieses Loch eben so kegelförmig seyn, als es der Dorn ist, allein ein solches kegelförmiges Loch zu bohren, ist nicht ganz leicht, und man macht es daher gewöhnlich bloß gerade aus, oder cylindrisch. Der zweyte hohle Setzer ist um 2 Kaliber des Stocks kürzer, das Loch in demselben nur halb so lang als

der

der Dorn, und der Durchmesser desselben so stark, als wie der Dorn auf der Hälfte seiner Länge. Oben, wo das Loch in den Setzer gebohrt ist, wird ein kleineres durch die Seitenwand gebohrt, welches bis auf das innere geht. Der dritte Setzer ist wie ein jeder andere undurchbohrt oder massiv, und nur 5 Kaliber lang.

Der in der 5. Figur vorgestellte Setzer ist nach dem Verhältniß des Stocks Fig. 2. gezeichnet, die punctirten Linien bey b zeigen, wie das Loch seyn muß, wenn er als durchbohrter Setzer, zum Schlagen der Racketen über einen Dorn gebraucht werden soll, bey c ist das Loch angegeben, welches durch die Seitenwand eingebohrt ist, und das beym Schlagen der Racketen verhindert, daß sich kein Satz in die Höhlung des Setzers festsetzet; bey a ist ein Zeichen, welches $3\frac{1}{3}$ Kaliber von unten nach den Handgriff herauf an dem Setzer bemerkt wird, wenn er ein gewöhnlicher massiver Setzer ist, und das bey dem Füllen der Racketen anzeigt, daß sie gehörig voll geladen sind.

§. 14.

Der Durchschlag ist ein von Eisen oder Stahl verfertigtes Instrument, wie es in Fig. 5. B gezeichnet ist; es besteht aus einem 5 Kaliber langen Cylinder von eben der Stärke wie der Setzer, oben bey a ist ein Ansatz, damit die Angel b (welche in einem hölzernen mit einer metallnen Zwinge versehenen Häft befestigt wird,) nicht tiefer als bis a eindringen kann. Auf der Mitte der untern ebenen Fläche c des Cylinders, ist eine kegelförmige Spitze d befindlich; die da, wo sie auf dem Cylinder aufsteht, $\frac{1}{6}$tel Kaliber stark, und einen Kaliber lang ist; ganz am Ende ist von der Sei- Fig. 5. B.

te ein kleines Kerbchen eingefeilt, damit ein wenig Salz in derselben hängen bleibt, wie man bey dem Gebrauch dieses Instruments sehen wird. Übrigens muß diese kegelförmige Spitze gut gehärtet seyn.

§. 15.

Fig. 6. Die Ladeschaufel ist ein Instrument, mit welchem man die brennbaren Materien in die Hülsen einträgt, sie muß nach den Regeln der Kunst so viel von dem Satze fassen, daß ein innerer Durchmesser der Hülsen der Höhe nach davon ausgefüllt wird. Daher hat man nach geometrischen Grundsätzen folgende Construction dazu erfunden, nach welcher die Metalle zu den Ladeschaufeln auf Papier gezeichnet, und hernach aus weißen, oder besser aus Messingblech, geschnitten werden.

Man ziehet die Horizontallinie a b und errichtet auf dieser die Perpendiculare c d einen Durchmesser des Winders, oder was gleich viel ist, $\frac{2}{3}$ Durchmesser des Stocks, oder des Innern der Hülsen von c nach d, wird mit a b die Paralell-Linie e f gezogen, von c nach a und nach b werden $1\frac{1}{2}$ solche Durchmesser gesetzt; a und e, und b und f durch Linien mit einander zusammengezogen; von der Mittellinie c d wird ein Durchmesser nach e und einer nach f getragen, und die beyden Seitenlinien 2 Durchmesser hoch, aus diesen Puncten errichtet; in g setzt man den auf einem Durchmesser eröffneten Zirkel, und verbindet mit einem Halbzirkel die Seitenlinien, welche bey e und f durch kleine Bogen verbunden werden. Da das längliche Viereck a b c f um einen Handgriff befestigt wird, so macht dasselbe um etwas länger, um es entweder mit drey kleinen

Stiften an denselben befestigen oder zusammenlöthen zu können. Nun wird diese nach dem Modell von Messingblech gemachte Ladeschaufel rund zusammengerichtet, so, daß a c und b f über einander zu liegen kommen, und genau in die Hülse passen, darnach wird der Handgriff verfertigt, und die Schaufel daran befestigt. Zu den kleinen Hülsen macht man sie oft bloß von Spielkarten, allein es ist besser, alle Schaufeln von Messing zu machen, weil sie wenig kosten und länger dauern.

§. 16.

Die Schlägel oder Hämmer, welche zu den Racketenstöcken gehören, werden, nachdem dieselben groß sind, in der Schwere darnach proportionirt. Man macht sie von gutem, harten Holz, in der Form einer abgestumpften Pyramide, welche der Länge nach durchbohrt wird, um einen Cylinder von eben dem Holz als Handgriff in das Loch zu stecken, so wie ungefähr die hölzernen Schlägel der Böttcher sind. Andere geben denselben die Form eines Cylinders, der an beyden Enden etwas zugespitzt wird, und einige arbeiten mit einem Schlägel, wie ihn die Zimmerleute haben.

Man hat gefunden, daß folgende Schweren bey mäßiger Forsche zu den verschiedenen Stöcken hinlänglich sind:

Zu den	1	bis	4löthigen Hülsen	$\frac{3}{4}$	bis	1 Pfund
	4	—	8 = = = =	$1\frac{1}{2}$	—	2 =
	8	—	16 = = = =	$2\frac{1}{2}$	—	3 =
	16	—	24 = = = =	$3\frac{1}{2}$	—	4 =
	24	Lth. bis	2 Pfund = =	$4\frac{1}{2}$	—	5 =
	3	—	— 4 = = =	$5\frac{1}{2}$	—	7 =

Anmerk. Alle Stücke, welche zu einem Racketenstock gehören, werden mit einem Zeichen versehen, welches auf allen gleich seyn muß; man verhüthet dadurch, nichts zu verwechseln.

§. 17.

Fig. 10. a. Das Leyerbret, ein Instrument, welches man zu den Hülsenmachen gebraucht, besteht aus einem Stück harter Pfoste, die auf der einen Seite ganz eben ist, auf der andern aber werden winkliche Hohlkehlen ausgestoßen, wovon eine immer tiefer als die andere ist, und die bis auf einen halben Zoll, der zwischen jeder eben bleibt, dicht an einander zu stehen kommen. Auf beyden Seiten der Hohlkehlen bleibt ein 2 Zoll breiter Raum, durch welchen auf allen vier Ecken Löcher gebohrt werden, damit man das Bret auf den Arbeitstisch fest machen kann. Die Länge dieses Brets ist nach der Anzahl der Hohlkehlen unbestimmt, die Breite ist 1 Ehle. Zu diesem Bret gehört noch ein anderes Instrument, das man den Sattel nennt; die
Fig. 10. b. Fig. 10. b zeigt dessen Form, er ist unten mit einer Hohlkehle wie das Bret ausgestoßen, und eben so geformt, daß man ihn bequem mit der Hand anfassen kann, die Länge ist 12 bis 14 Zoll; man hat gemeiniglich zwey solche Sattel, davon der eine halb, der andere aber ganz so breit als das Leyerbret ist. Auch gehört die eiserne Kurbel hierzu, welche in den Handgriff des Winders gesteckt wird, um denselben in den Hohlkehlen des Brets und des Sattels herum zu drehen, und das Papier fest auf den Winder aufzuwinden, und die man das Leyereisen c nennt. Bey den
Fig. 10. c.

Hülsenmachen, wo diese Instrumente gebraucht werden, wird man ihren Gebrauch und Bestimmung näher kennen lernen.

§. 18.

Wenn man jemahls Feuerwerk in Händen gehabt hat, sollte es auch nur ein Schwärmer gewesen seyn, so wird man sich erinnern, daß diese Stücke nahe an dem Orte, wo sie angezündet werden, einen Einschnitt haben, der rings um dieselben herum geht, und mit Bindfaden beynahe ausgefüllt ist. Dieser Einschnitt, welcher die Hülse von innen verengert, und ein kleines Loch bildet, wird durch eine Schnur hervorgebracht, welche die Feuerwerker die Reitschnuren nennen. Es sind aber zu den Hülsen von verschiedener Stärke auch Reitschnüre von verschiedener Dicke nöthig. Man wählt hierzu die unter dem Nahmen gezwirnter Klafterschnuren bey den Seilern bekannten Leinen, die man von verschiedener Dicke haben kann; das eine Ende davon befestigt man an einen mit einer Holzschraube versehenen, eisernen Haken, den man in einen Balken der Mauer des Arbeitsorts, etwa 2 Ehlen vom Fußboden, einschraubt; ungefähr 1½ Ehle von diesem Haken wird ein ¾ Ehlen langer ziemlich starker Stock an die Schnuren angebunden, und das Übrige von der Schnur um den Stock gewickelt, damit man gleich welche bey der Hand hat, wenn diese etwa zerreissen sollte. Man braucht gewöhnlich 3 bis 4 Schnuren von verschiedener Stärke und unbestimmter Länge; denn es ist besser, daß man etwas zu viel, als zu wenig habe, weil ungleich gedrehte Schnüre leicht zerreissen, und durch das Herbeyschaffen von neuen geht eine Menge Zeit verloren.

Ich rathe daher nicht weniger als 9 bis 12 Ehlen zu nehmen. Alle diese 4 Schnuren hängen mit ihren Stöcken an dem Haken, und haben den Nahmen Reitschnüre daher bekommen, weil man bey dem Gebrauch den Stock durch die Beine steckt, so, daß man gleichsam auf der Schnure reitet.

§. 19.

Das **Reibebret** besteht aus einer viereckigen Tafel von hartem Holz, ungefähr $\frac{5}{4}$ Ehlen auf jeder Seite, die man rings herum mit einem Rand von $2\frac{1}{2}$ bis 3 Zoll Höhe umgeben läßt. Auf einer Seite hat dieser Rand eine Öffnung von 4 Zoll Länge, die mit einem Schieber verschlossen und geöffnet werden kann. Der Nahme dieses Instruments zeigt seine Bestimmung an, nähmlich das Pulver darauf zu zerreiben, und die andern Materien darauf zu vermischen, wozu noch ein anders Holz gebraucht wird, womit man das Zerreiben verrichtet, welches wie der Sattel des Leyerbrets geformt, unten aber glatt und eben ist, und der Laufer genannt wird. Die Öffnung im Rande dient, die vermischten Materien in ein untergehaltenes Gefäß vermittelst eines Borstwisches oder einer Hasenpfote kehren zu können.

§. 20.

Ein gewöhnlicher und ein guter Stückzirkel, einige Pfriemen, die theils rund, theils viereckig sind, verschiedene Nagelbohrer, Bindfaden von verschiedener Stärke und andere dergleichen allgemein bekannte Kleinigkeiten, gehören zwar unter die Nothwendigkeiten des Feuerwerkers, eine Beschreibung davon

aber würde überflüssig seyn, und wir beschließen daher diesen Abschnitt, um zu den Arbeiten selbst über zu gehen, und zu zeigen, wie allmählich unter den Händen des Arbeiters die Feuerwerksstücke entstehen.

Fünfter Abschnitt.

Das Hülsenmachen und die dazu nöthigen Materialien.

§. 21.

Diejenigen Behältnisse, in welche die brennbaren Materien geladen werden, und die gewöhnlich die Form langer, inwendig hohler Cylinder haben, nennt man Hülsen oder Cartuchen. Ihre verschiedene Länge und Stärke bestimmt der Gebrauch, zu dem man sie bestimmt, der aber von dem Kaliber der Racketenstöcke abhängt. Man macht sie gemeiniglich aus Papier, Pappe, und die kleinen aus Kartenblättern; das Papier, welches man dazu anwendet, muß nothwendig geleimtes oder Schreibepapier seyn; hat man schon beschriebenes Papier, das nicht verstockt oder verlegen ist, so kann man es mit Nutzen verbrauchen; ein gutes starkes Concept- oder halbweißes Royal-Papier, ist sonst hinlänglich gut dazu.

Man hat eine Sorte Papier, welche Doppelpapier genennt wird, dieses ist bey mäßig großen Hül-

sen sehr gut zu den innern Umgängen derselben; bey größern gebraucht man dazu dünne Pappe, die weiß ist, die Stärke von drey oder vier Bogen Papier hat, und etwas geleimt ist. Zu den Hülsen der Land- oder Erdpatronen gebraucht man ziemlich starke Pappe, diese kann ganz ordinäre grau seyn, die fest und ohne zu viele Erhöhungen und Knoten ist. Wenn es an Gelegenheit fehlt, diese Pappen zu bekommen, so muß man sich selbst dergleichen machen. Man nimmt zu dem Ende von dem halbweisen Royalpapier, bestreicht einen Bogen davon recht gleichförmig mit Mehl- oder Stärkenkleister, legt einen zweyten recht eben darauf, und drückt ihn mit einem zusammengeballten Tuch fest an. Soll es stärker werden, so werden ein oder mehrere Bogen auf eben diese Art noch darauf gekleistert, *)

*) Der Kleister wird so gemacht. Man thut in einen Topf der eine Kanne Wasser fassen kann, 2 bis 3 Loth Tischlerleim, gießt das Wasser darauf, und läßt es kochen, bis der Leim zergangen ist; unterdessen, daß das Wasser kocht, wird ein viertel Pfund Stärke in etwas kalten Wasser aufgeweicht, und unter steten Umrühren in das Leimwasser gegossen; da es durch das Zugießen des kalten Stärkenwassers aus dem Kochen kommt, so wird es unter dem Feuer hingestellt, damit es noch ein Mahl aufkoche, man muß sich aber in Acht nehmen, daß es weder anbrenne noch überlaufe, hierauf wird es vom Feuer weggenommen, erkalten lassen, und der Kleister ist fertig. Hat man aber die Stärke in den kalten Wasser nicht gerührt, oder dieselbe nicht gehörig mit dem kochenden Leimwasser vermischt, so entstehen Klümpchen, die in der Pappe, und bey den Kleistern Erhöhungen geben, die man vermeiden muß; deßhalb drückt man den Kleister durch ein leinen Tuch, ehe man ihn

und wenn man mehrere solche zusammengeleimte Bogen beysammen hat, so legt man sie in eine Presse, oder man bedeckt sie mit Bretern, die man mit Steinen beschwert; haben sie einige Stunden so zusammengepreßt gelegen, so hängt man sie zum Trocknen auf. Man macht nähmlich an zwey Ecken der Pappe ein zu einem S zusammengebogenes Stückchen Draht fest, mit dem man sie auf Leinen hängt, die an einem schattigen Ort aufgezogen, und die keinen zu starken Luftzug ausgesetzt sind, weil sich sonst das Papier entleimen, und dadurch an einzelnen Stellen aus einander gehen würde. — Es ist dieß mit allen geleimten Stücken der Fall, daß sie sich in zu großer Wärme oder Sonnenschein gern entleimen und aufspringen, wodurch dann die Zeit, Mühe und die Materialien oft ganz verloren sind. — Sind die Pappen trocken, so sind sie gemeiniglich krumm, und auch wohl eine und die andere entleimt, daß ist, sie haben Luftblasen zwischen den Papieren; diese werden ausgeschossen und zurückgelegt, weil sie zu den Racketenhülsen untauglich sind, und bloß zu Landpatronen und dergleichen gebraucht werden können; die andern aber werden besonders bemerkt, und beyde Arten wieder unter die Presse gebracht, damit sie sich wieder gerade und eben ziehen. Man kann hieraus leicht beurtheilen, daß diese Arbeit nicht unter die angenehmsten gehört, man wird daher lieber fertige Pappen kaufen, als sich dieser beschwerlichen Mühe unterziehen, der man jedoch öfters nicht ausweichen kann.

gebraucht. Wenn man den Leim kocht, kann man ein halb Loth Alaun mit hinein; dieß schützt den Kleister vor dem schnellen Verderben.

Die Kartenblätter, welche man zu den kleinen Hülsen braucht, kann man theils bey den Kartenmachern, theils bey den Wirthen leicht bekommen; bey den Erstern kauft man Ausschuß, welcher bey dem Sortiren abfällt, und bey den Letztern solche, die zum Spiel nicht mehr tauglich sind; beyde Arten werden sehr wohlfeil verkauft. Da man davon viel braucht, und öfters in den Fall kommen könnte, keine zu bekommen, so muß man sich mit Doppelpapier behelfen; das Papier, worin der Zucker in ganzen Hüthen eingewickelt ist, ist hierzu recht gut, doch sind Spielkarten besser.

§. 22.

Diejenigen Racketen, welche unter 3 Loth Bleykaliber halten, und nicht gebohrt werden, nennt man Schwärmer. Eine Hülse zu einem solchen Schwärmer zu machen, verfährt man auf folgende Art. Man schneidet zuerst die Karten, Pappe oder Doppelpapier zu, indem man denselben die Länge von 8 Durchmessern des Stocks gibt, aus welchem man die Hülsen machen will. Dann schneidet man sich Papier in Streifen, die so breit als die Karten lang sind, denn die Karten und die Pappe wird bloß zu den innern Umgängen der Hülsen genommen, und gewöhnlich die Einlage genannt. Zu den kleinen Schwärmerhülsen nimmt man eine, zu größern zwey und drey Karten. Hat man alles so vorbereitet, so werden die Karten mit einem feuchten Schwamme bestrichen, wodurch sie etwas von ihrer Federkraft verlieren, und sich besser aufwickeln lassen. Man legt ein solches Blatt auf die Ecke eines Tisches, befeuchtet den Winder entweder

mit dem Mund oder den Schwamm, und legt ihn in der Länge nach auf die Einlage, daß der Handgriff desselben über die Kante des Tisches hervorsteht; man schlägt die eine Seite des Einlegeblatts über den Winder, und drehet diesen mit der rechten Hand herum, mit der linken aber drückt man auf das übergeschlagene Blatt, damit sich dasselbe fest an und um den Winder herum leget; hierauf untersucht man, ob dieser Umschlag die $\frac{2}{6}$ Raum, der zwischen dem Winder und der Wand des Stocks leer ist, ausfüllet; denn der Winder bestimmt die innere Weite der Hülse, so wie der Stock den äußern Durchmesser derselben bestimmt. Wenn nun dieser Raum von der Einlage ausgefüllt wird, so muß man einen Umgang davon abschneiden, um einige Gänge Papier darum zu wickeln, bis der Winder so stark mit dicht auf einander liegenden Lagen von Karten und Papier umwunden ist, daß dieselben das Loch des Stocks genau ausfüllen, ohne zu willig oder zu gestrenge in dasselbe zu gehen; ist alles so weit fertig, so wickelt man alles von demselben ab, und nach diesen Karten (Doppelpapier oder Pappe) und Papier, schneidet man das Übrige zu, indem man dieses als Muster braucht, und nicht bey jeder einzelnen Hülse nöthig hat, diese Stärke und Länge zu suchen. Auch kann man das Muster aufheben, und die Nummer des Stocks und seinen Kaliber darauf schreiben, um es manches Mahl zu demselben Behuf zu gebrauchen.

Die Hülsen werden alle auf dieselbe Art aufgewickelt, wie das Muster, nur daß man das Ende des Papiers, welches den letzten Umgang ausmacht, mit Kleister bestreicht. Da man gewöhnlich bey der Arbeit

eine Schürze von Leinwand umthut, um sich nicht die Unterkleider zu beschmutzen, so faßt man die fertige Hülse mit dieser Schürze an, und zieht den Winder heraus, indem man denselben links herum dreht. Hat man eine Quantität Hülsen fertig, so läßt man den Umschlag trocken werden, nachher werden sie beschnitten. Da man es nähmlich nicht vermeiden kann, daß nicht die Umwindungen des Papiers etwas ungleich werden sollten, so schneidet man dasselbe eben: indem man die Hülse in den Stock bringt, und in dieselbe ein Stückchen Holz steckt, das etwas kegelförmig geschnitten wird, so, daß es unten etwas dünner, oben aber stärker als der Winder ist. Auf diesem Holz werden nun die Ungleichheiten mit einem scharfen Messer abgeschnitten, wobey der obere Theil des Stocks zur Lehre dient, daß es recht gleich wird, indem man das Messer dicht an denselben anlegt und an denselben herum dreht. Ist die Hülse beschnitten, so wird das Beschneideholz heraus gezogen, der Winder von der andern Seite hinein gesteckt, so, daß ein Durchmesser derselben leer bleibt, und um so viel wird die Hülse aus dem Stock gehoben, um mit der Reitschnur hier den Einschnitt bilden zu können, welcher der Hals (Fig. 8. a) der Hülse heißt. Man nimmt nähmlich den an der Reitschnur befestigten Stab zwischen die Schenkel, so, daß man sich rückwärts darauf setzen kann, umschlingt die Hülse dicht an den Stock mit der Schnur, und zieht diese durch das Zurückbiegen des Körpers straff an, indem man den Stock mit der Hülse in der rechten Hand, den Untertheil desselben aber in der linken hat, dessen Warze man in den leeren Theil der Hülse steckt, beyde aber immer etwas herum drehet.

Bey dieser Arbeit sind ein Paar kleine Vortheile, nähmlich daß man die Schnur mit trockner Seife reibt, und die Füße bey dem Anziehen der Schnur nicht neben, sondern hinter einander setzt, wodurch man theils etwas mehr Kraft hat, theils sich bey dem Zerreissen der Schnur vor dem Zurückfallen sichert.

Ist durch das Zusammenziehen mit der Schnur der innere Raum der Hülse so weit verengt, daß das Loch nur noch ungefähr den vierten Theil der vorherigen Weite beträgt, so umschlingt man den Hals einige Mahl mit Bindfaden, durch laufende Schlingen, damit er sich nicht wieder aufziehen möge. Der Faden wird nicht abgeschnitten, sondern die nächstfolgende Hülse dicht an die vorige angeschleift, und so fortgefahren, bis man ein Dutzend Hülsen an einander hängen hat; dann zieht man sie fest zusammen, indem man die erste und die letzte in die Hände nimmt und scharf anzieht, wodurch sich der Faden an allen zusammenzieht. Nun werden sie erst einzeln von einander getrennt, und der Faden dicht an der Hülse abgeschnitten; diese Umbindung heißt der Bund, oder auch der Halsbund der Hülse, er darf den Einschnitt, welchen die Reitschnur gemacht hat, bloß ausfüllen, aber nicht überschreiten, weil sonst dieselbe nicht in den Stock gehen würden. Fig. 8. a.

Sind die Hülsen so weit fertig, so dreht man den Winder bis auf den Hals hinein, bringt dieselbe in den zusammengesetzten Stock, und schlägt mit dem Schlägel einige Mahl auf den Handgriff des Winders; hierdurch bildet sich dann der untere Theil der Hülse nach der Warze des Stocks, und nimmt die Gestalt derselben an, so wie sich der Hals zusammen-

drückt; dieß untere Theil, welches die Form der Halbkugel oder Warze inwendig ganz angenommen hat,
Fig. 9. b. heißt das Gewölbe oder der Kessel; bey dieser Operation aber wird gewöhnlich das Loch, welches aus dem Kessel durch den Hals in dem andern Theil der Hülse nothwendig gehen muß, gänzlich oder doch zum Theil zugeschlagen, man muß es daher wieder aufmachen oder erweitern, hierzu bedient man sich eines etwas langen, kegelförmigen Instruments, welches von Eisen, Bein, oder auch nur von Holz seyn kann, und die Gestalt einer Spindel hat, wie man sie zu dem Baumwollspinnen gebraucht; mit diesem erweitert man das Loch auf den vierten Theil des Kalibers. Ist man nun mit der Arbeit so weit vorgerückt, so werden die Hülsen auf der andern Seite beschnitten, so wie es eben angegeben wurde, und die Hülsen sind zum Gebrauch fertig.

§. 23.

Die Racketenhülsen aber können nicht aus freyer Hand gemacht werden, weil man sie wegen ihrer Stärke und Größe nicht gut hantieren kann, und dieselben vorzüglich gut und fest gemacht werden müssen, weil öfters bloß eine schlechte Hülse die Ursache ist, daß dieß schöne Stück mißlingt. Da die Racketen das künstlichste Stück sind, was man bey der Feuerwerkskunst hat, so wird man jede andere Art Hülsen leicht machen können, wenn man die zu den Racketen gut zu machen versteht.

Zu dem Einschlag oder ersten Umwendungen nimmt man Pappe, die so stark als drey Bogen Papier, und hübsch glatt und feste ist; sie wird so lang

geschnitten, als die unten folgende Tafel für den Kaliber anzeigt, von welchem die Hülsen gemacht werden sollen, man schneidet sie gewöhnlich noch einen Kaliber länger, weil für das Beschneiden auf jeder Seite etwas abgeht: ihre Breite ist so zu nehmen, daß man sie auf dem Winder zwey bis drey Mahl umwinden kann, die übrige Stärke wird der Hülse durch gutes, festes Papier gegeben. Man legt die Einlage eben so wie bey den Schwärmerhülsen auf die Ecke des Tisches, macht den Winder feucht, und unwindet ihn mit der Einlage, wo man mit der linken Hand fest auf die Pappe und den Winder drückt, indem man den Winder mit der rechten herum dreht; der feuchte Winder legt sich fest an die Pappe an, und dieß wünscht man zu erreichen. Nun legt man diesen umwundenen Winder in eine von den Hohlkehlen des Leyerbrets, legt den Sattel darauf, und steckt die Kurbel oder das Leyereisen in das Loch im Handgriff des Winders, drückt mit der linken Hand den Sattel fest auf, und dreht den Winder mit dem Leyereisen herum, so legt sich die Pappe fest auf einander; dann wird das nach eben der Länge als die Einlage geschnittene Papier angelegt, wovon man ein Ende zwischen die äußerste Umwindung der Pappe einschiebt, und nun das Übrige unter den Sattel und Leyerbret aufwindet, bis es den Stock, wozu der Winder gehört, genau ausfüllt, so, daß die Hülse weder zu streng, noch gar zu leicht in demselben passe. Auch hier sucht man zu jeder Art ein Muster, wornach man sich bey allen übrigen Hülsen von diesem Kaliber richtet, doch thut man wohl, jede Hülse besonders in den Stock zu versuchen, weil nicht immer ein Bogen Papier wie der andre, sondern man-

cher stärker, mancher aber wieder schwächer als das Muster seyn kann. Nach der Regel der Kunst wird von den letzten Umgängen ein Stück schräg in Form eines Triangels abgeschnitten, und wieder eingelegt; weil man die Hülsen ganz ohne Kleister macht, dieses Stück heißt **die Fahne**, und verhindert, daß das Papier nicht aufklaffe; den Abschnitt legt man darum wieder ein, daß die Hülse in ihrer ganzen Länge gleich dick sey. Man kann dieß sehr leicht an einem fertigen Stück sehen, weil sich diese Manipulation nicht, ohne zu weitläuftig zu werden, beschreiben läßt. Ich mache meine Hülsen alle so, daß ich den äußersten Umgang des Papiers mit gutem Kleister bestreiche, und dadurch anleime; wenn ich die Hülse von dem Winder abziehe, so drehe ich denselben links herum, und fasse die Hülse mit einem leinenen Tuch an. Wenn ich auf diese Art meine vorgesetzte Anzahl Hülsen fertig habe, so werden sie beschnitten, zugeritten, mit Bindfaden gebunden, und wie die Schwärmerhülsen behandelt.

Die Länge, welche man den zu den Racketen bestimmten Hülsen gibt, richtet sich nach dem verschiedenen Kaliber derselben, und ist durch die Erfahrung bestimmt worden.

Eine	Schwärmerhülse	von ½	bis 3 Loth	ist	8	äußere
=	=	= 4	= 16	=	9	Durch=
=	=	=16	= 24	=	8½	messer
=	=	= 1 Pfund		=	8	lang.
=	=	= 2		=	7½	=
=	=	= 4		=	7	=

Größre werden jetzt gar nicht mehr gemacht, weil sie theils durch die Schwere der Stäbe die Zuschauer in

Gefahr setzen, davon verwundet zu werden, theils weil der dazu erforderliche Aufwand ihrer Wirkung nicht entspricht. Man darf sich aber nicht wundern, wenn man in ältern Schriften von Racketen liest, deren Kaliber bis auf 100 Pfund ausgedehnt wurde; denn wirklich muß man ehemahls diese Übertreibung ausgeführt haben. Schon 2 und 4pfündige sind keine Beschäftigungen für den Liebhaber, und nur Sache der fürstlichen Laboratorien, denn ungerechnet, daß die darauf verwendete Mühe größer seyn muß, um eines glücklichen Erfolgs gewiß zu seyn, so sind sie fast eben in der Zeit verbrannt, die eine kleinere dauert, und kosten weit mehr; denn mit denselben Materialien, die eine 4pfündige Rackete erfordert, kann man 32 Stück 4löthige, oder 21 Stück 6löthige, oder 16 Stück 8löthige, oder 11 Stück 12löthige, oder auch 8 Stück 16löthige machen; und dieß sind für den Liebhaber die besten: über 1 Pfund Kaliber rathe ich nicht, sich zu versteigen.

§. 24.

Sind die Hülsen so weit fertig, und hat man sie nach oben angezeigter Länge beschnitten, so wird das Brandloch auf $\frac{1}{4}$tel Kaliber erweitert, und die Hülse geleimt; man benutzt nähmlich das Papier von drey Seiten inwärts, und bestreicht dasselbe mit einem in guten und warmen Leim getauchten hölzernen Spatel, richtet jedes Blatt einzeln in seine vorige Lage, und streicht zwischen jedes etwas Leim; dann nimmt man ein glatt gedrehtes Holz, wie man es zu dem Beschneiden braucht, reibt es mit trockner Seife, steckt es in die geleimte Hülse, und dreht es links herum, damit

das Papier ganz in seine vorige Lage kommt, sich zusammen drückt, und die Hülse oben eben so weit werde, als sie unten ist. Gewöhnlich bestreicht man bey dieser Gelegenheit den Bindfaden im Bunde auch mit etwas Leim, damit er sich um so weniger aufziehe. Es gilt auch hier, was oben von den geleimten Sachen erinnert worden ist, daß man die geleimten Hülsen in mäßiger Wärme, und nicht an dem Ofen oder der Sonne trocknen muß.

Sechster Abschnitt.

Von der Zubereitung der Sätze überhaupt, und der Racketensätze insbesondere.

§. 25.

Den Satz nennt man in der Kunstsprache der Feuerwerker diejenige Mischung von brennbaren Materien, die man zum Laden der Hülsen anwendet, und deren Verhältniß zu einander für jede verschiedene Wirkung durch die Erfahrung auch verschieden bestimmt worden ist. Oft hat man für jedes Stück mehrere solche Mischungen, welche gleiche Wirkung hervorbringen, und es wird einem schwer, unter einer solchen Menge eine Wahl zu treffen; vorzüglich ist dieß der Fall in den ältern Schriften, die von dieser Kunst handeln, wo öfters für jedes Loth, um welches der Kaliber (vor-

züglich der Rackete) wächst, mehrere Sätze angegeben sind. *) Aus dieser Menge einen guten und brauchbaren Satz zu finden, erfordert eben so wohl Zeit als Kosten, und man würde zweifelhaft seyn, ob man denselben auch für einen andern als den angegebenen Kaliber würde brauchen können. Herr Hauptmann Wolfram **) und Mr. Perinet d'Orval, ***) hingegen glauben, daß eine Mischung für alle Kaliber angehen müsse. Nun hat aber die Erfahrung gelehrt, daß die kleinern Racketen einen Satz erfordern, der mehr Salpeter enthält — oder nach der Kunstsprache zu reden, einen raschern Satz — als der zu den größern bestimmte, weil sie sonst nicht steigen, die größern aber, damit gefüllt, zerspringen würden. Daher man die Regel festgesetzt hat: **Je kleiner die Racketen, je rascher (stärker) der Satz, und je größer, um so fauler (schwächer) derselbe seyn muß** Und daher glaube ich nun schwerlich, daß ein und eben derselbe für alle Kaliber passen möchte.

Alle Sätze werden auf folgende Art zubereitet: zuerst wird der abgewogene Salpeter auf das Reibebret geschüttet, dann der Schwefel abgewogen, und beydes recht unter einander gerieben, dann kommt das

*) Man sehe den aufrichtigen Salpetersieder und Feuerwerker von Sincerum. Frankfurt 1710. in 8. und die daraus abgeschriebenen Schriften von Herrn Alexander Plato und Herrn Schrocke.

**) In Lamberts Briefwechsel. 5ter Band.

***) In seinem Essai sur les Feux d'Artifice. Paris 1745 8. pag. 49.

Mehlpulver dazu, und alles wird so gut mit einander vermischt, daß man keine dieser Materien von einander unterscheiden kann, und alles nur eine Masse zu seyn scheint, hierauf werden die Kohlen auch dazu gethan, aber nicht zerrieben, sondern bloß darunter gemengt, die ganze Mischung durch das Drahtsieb geschlagen, das, was im Sieb zurück bleibt, und welches gewöhnlich etwas zu große Kohlenstückchen sind, schüttet man weg, und kehrt die ganze Mischung in eine gut mit Papier ausgefütterte Schachtel, in die man einen Zettel legt, auf welchem man die Art des Satzes bemerkt hat, weil es unmöglich ist, verschiedene Sätze von einerley Ansehn von einander zu unterscheiden.

Überhaupt ist bey den Sätzen folgendes zu bemerken: 1) müssen die Materien von gehöriger Qualität und Güte seyn; 2) müssen sie ordentlich und richtig nach der jedesmahligen Vorschrift abgewogen werden; 3) ist es besser, jeden Satz von den vorräthigen Materien erst in einer kleinen Quantität zu vermischen, und zu versuchen, vorzüglich wenn Mehlpulver bey der Mischung vorgeschrieben ist, weil es nicht immer von gleicher Güte ist. 4) Die Kohlen werden immer zuletzt zu den übrigen Materien zugeschüttet, weil sie gern verstäuben, und das Verhältniß dadurch verändert wird. 5) Da bey guten und trocknen Materialien beym Füllen das Verstäuben nicht gut vermieden werden kann, die Sätze aber weder mit Wasser noch sonst etwas angefeuchtet werden dürfen, so setze man sie über Nacht an einem feuchten Ort offen hin, so ziehen sie etwas Feuchtigkeit an; ist aber Eisen darunter, so müssen sie trocken bleiben, weil dieß ohnedem schon leicht

rostet. 6) Vermische man nicht mehr Satz auf ein Mahl, als man zu verbrauchen denkt, welches man leicht berechnen kann.

Diejenigen Mischungen, welche Ingenieur-Hauptmann Wolfram in einem Brief an dem königl. Preußischen Baurath Lambert (siehe die oben erwähnte Schrift) als für alle Kaliber tauglich angibt, sind:

A.	Pulvermehl	1	Theil.
	Salpeter	4	=
	Schwefel	1	=
	Kohlen	2	=
B.	Salpeter	3	Theile.
	Schwefel	1	=
	Kohlen	1	=

Aus diesen zweyen hat er durch matematische Gleichungen, Verminderung des einen, und Vermehrung des andern Bestandtheils einige hundert neue Sätze geliefert.

Mr. Perinet d'Orval gibt in oben angezeigter Schrift folgende Mischungen als allgemein an:

A.	Salpeter	1	Pfund	—	Loth.
	Kohlen	—	=	15	=
	Schwefel	—	=	8	=

B. Etwas rascher als der vorige.

Salpeter	1	Pfund	2	Loth.
Kohlen	—	=	16	=
Schwefel	—	=	6	=

C. Im Winter ist dieser nicht zu stark.

Salpeter	1	Pfund	8	Loth.
Kohlen	—	=	16	=
Schwefel	—	=	4	=

D. Von dieser macht man Gebrauch, wenn man Mangel an Salpeter hat, ist sehr gewöhnlich

Mehlpulver	1	Pfund	—	Loth
Kohlen	—	=	8	=

Folgende nach dem Kaliber geordnete Sätze habe ich versucht, und der Erfolg hat stets meiner Erwartung vollkommen entsprochen.

No. 1. Satz zu 4. 6. 8. und 12löthigen Racketen.

Mehlpulver	2	Pfund	—	Loth.
Salpeter	1	=	—	=
Schwefel	—	=	12	=
Kohlen	—	=	22	=

No. 2. Zu 4 bis 24löthigen Racketen.

Salpeter	17	Loth.
Schwefelblumen	3½	=
Kohlen	7	=

No. 3. Zu 4 bis 24löthigen Racketen.

Mehlpulver	2	Pfund	—	Loth.
Salpeter	2	=	—	=
Schwefel	1	=	4	=
Kohlen	1	=	10	=

No. 4. Racketen-Satz von 4 Loth bis auf 1 Pfund Kaliber, wie ich ihn von einem Dresdner Feuerwerker erhalten habe.

Mehlpulver	2 Pfund	— Loth.
Salpeter	2 =	— =
Schwefel	— =	24 =
Kohlen	1 =	— =

No. 5. Satz zu 1 bis 2pfündigen Racketen.

Mehlpulver	8 Pfd.
Salpeter	8 =
Schwefel	1 =
Kohlen	5 =

Man vergleiche diesen Satz mit dem No. 4. und man wird finden, daß er viel rascher ist, denn bey gleicher Menge der Materien ist von dem Schwefel zu wenig; da bey No. 4. 3 Pfund auf dieselbe Quantität kämen.

No. 6. Zu 1 bis 2 Pfund.

Mehlpulver	1 Pfund.
Salpeter	1 =
Schwefel	$\frac{7}{8}$ =
Kohlen	$1\frac{1}{8}$ =

No. 7. Satz zu 4pfündigen Racketen.

Mehlpulver	2 Pfund	— Loth.
Salpeter	2 =	— =
Schwefel	— =	16 =
Kohlen	1 =	16 =

No. 8. Zu 4pfündigen Racketen.

Mehlpulver	2	Pfund	16	Loth.
Salpeter	2	=	16	=
Schwefel	1	=	3	=
Kohlen	1	=	11	=

Die Sätze von No 5. bis 8. habe ich nicht versucht; man kann aber auf ihre Güte in so fern rechnen, als sie theils mit den erstern in den Hauptstücken übereinstimmen, und nur durch geringe Vermehrung der Kohlen und des Schwefels etwas fauler worden sind.

Will man einen dieser Sätze gebrauchen, so vermischt man eine kleine Quantität zu 2, 3 Stück Racketen nach dem in der Vorschrift angegebenen Verhältniß, füllt sie nach den Regeln der Kunst und versucht denselben; ist er zu faul, wie es wohl bey schlechtem Pulver der Fall seyn kann, so setzt man in kleinen Dosen Salpeter oder Mehlpulver zu; ist er aber zu rasch, so wird Schwefel oder Kohlen in ganz kleinen Dosen zugesetzt. Es ist hier besser, Kohlen zuzusetzen als Schwefel, denn diese machen einen schönen Strahl bey den Racketen.

Siebenter Abschnitt.

Von dem Füllen oder Schlagen der Racketen und Schwärmer.

§. 26.

Füllen oder Schlagen sind Kunstausdrücke, durch welche die Feuerwerker das Laden der Hülsen mit dem vorgeschriebenen Satz bezeichnen, indem der Satz in den mehrsten so fest zusamnen gedrückt seyn muß, daß er eine feste Masse bildet, welches nur dadurch erreicht werden kann, daß man kleinePortionen auf ein Mahl mit der Ladeschaufel einfüllt, und diese mit dem Setzer und dem Schlägel fest zusammen schlägt; wodurch diese Kunstwörter entstanden sind.

§. 27.

Um eine Schwärmerhülse zu schlagen, verfährt man folgenderMaßen: man theilt die Länge der Hülse von dem Halsbund an in drey gleiche Theile, und bemerkt ein solches Drittheil an dem Setzer (wie in Fig. 5. a zu bemerken) mit Tinte, wenn er von Holz ist, oder mit einer Feile, wenn derselbe von Metall seyn sollte; hierauf bringt man die Hülse in den zusammengesetzten Stock, und drückt sie mit dem Setzer fest auf die Warze; nun nimmt man mit der Ladeschaufel so viel Satz, als dieselbe fassen kann, streicht

den überflüssigen davon ab, und füllt den in der vollen Schaufel bleibenden in die Hülse, klopft mit dem Setzer an den Stock, damit der Satz nicht bloß in die Hülse hinunter, sondern auch etwas davon in das Mundloch falle; hierauf setzt man den Stock auf einen Klotz, steckt den Setzer in die Hülse auf den Satz, und gibt einige leichte Schläge auf denselben, zieht ihn aus der Hülse, und klopft damit an den Stock, damit der Satz, welcher sich etwa zwischen dem Setzer an die Wände der Hülse angelegt hat, niederfalle, und nun wird der Setzer wieder auf den Satz in die Hülse gebracht und 6 bis 8 derbe Schläge darauf gethan. Ist die erste Schaufel auf diese Art fest geschlagen, so wird die zweyte und die folgende auf eben diese Art eingefüllt und fest geschlagen, bis die Hülse so weit angefüllt ist, daß das an den Setzer gemachte Zeichen aus der Hülse hervor kommt und mit dem Rand derselben gleich steht; da nun alle Hülsen gleich lang sind, so darf man nur auf dieses Zeichen Acht haben, um sie alle gleich weit voll zu füllen. Auf den Satz wird nun ein Pfropf von Papier geschlagen, der einen innern Durchmesser der Hülse ausfüllt, und den man die Schlagscheibe oder auch den Vorschlag nennt; Fig. 5. B. durch diesen wird mit dem Durchschlag (Figur 5. B) ein Loch geschlagen; und um gewiß zu seyn, daß das Loch auch bis auf den Satz durchgehet, wischt man die Spitze desselben auf der Hand ab; sie wird etwas weniges schwarz abfärben, wenn sie bis auf den Satz durch das Papier gedrungen ist, vorzüglich wenn man die Vorsicht gebraucht, ganz unten an der Spitze ein kleines Einschnittchen mit einer feinen Feile zu machen, in dem etwas Satz hängen bleibt; ist sie

völlig durch den Vorschlag durchgegangen, so ist die Hülse so weit fertig, daß man sie aus den Stock nehmen kann; ist dieß aber nicht geschehen, so muß man den Durchschlag noch ein Mahl aufsetzen und durchzuschlagen suchen. Der Untersatz wird nun von dem Stock weggenommen, der Winder in das Gewölbe der Hülse gesetzt, und mit demselben die Hülse aus den Stock geschoben. Auf diese Art werden nun so viel Hülsen gefüllt und geschlagen, als man Schwärmer aus diesem Stock machen will, und alle werden so weit fertig gemacht; der übrige leere Raum wird bis auf $\frac{3}{4}$ Durchmesser mit feinem Kornpulver angefüllt und heißt der Schlag; auf dieses wird ein kleiner Pfropf von Papier gestopft, und dann mit dem Setzer fest zusammen gedrückt; der noch übrige leere Theil der Hülse wird dicht hinter dem Papierpfropf mit der Reitschnure fest zusammen gezogen, und wie der Hals mit Bindfaden gebunden; hinter diesem Bund wird das noch übrige Papier dicht abgeschnitten, mit dem Handgriff des Winders etwas über den Bund hervorklopft, und dann wird es in der hohlen Hand herum gedreht, wodurch es sich glatt und fest zusammen gibt. Nun wird der Schwärmer umgewendet und mit einer scharfeckigen Pfrieme durch das Mundloch in den Satz ein $\frac{3}{4}$ Durchmesser tiefes Loch gebohrt, wodurch der Satz in der Mitte etwas lockrer wird und leichter Feuer fängt, dann streut man einige Körner feines Kornpulver in den Kessel, die sich mit dem aufgelockerten Satz vermischen, und man versichert sich dadurch, daß der Satz sich bey dem Anbrennen gewiß entzünde; der Kessel wird mit Anfeuerung angefüllt und der Schwärmer ist nun völlig fertig.

§. 28.

Die Anfeuerung macht man aus gemeinem Branntwein, (oder im Nothfall auch bloß aus Wasser) und Mehlpulver, daß es ein etwas dickes Muß wird; der Rückstand, welcher bey dem Zerreiben des Pulvers übrig bleibt, und alle Abgänge von dem Pulver kann man hierzu benutzen. Wenn dieser Teig trocken wird, so ist er leicht entzündlich, und da er fest genug wird, so kann er nicht leicht aus dem Gewölbe der Hülse fallen.

§. 29.

Die Franzosen füllen ihre Schwärmer und vorzüglich die kleinen auf eine andere Art. Sie setzen nähmlich eine ganze Menge Hülsen in ein rundes oder auch viereckiges Kästchen, daß dasselbe ganz voll wird; hierauf stopfen sie in jede Hülse einen kleinen Papierpfropf und schlagen denselben fest; nun schütten sie, vermittelst eines kleinen Trichters, der in die Hülsen paßt, das Kornpulver hinein, auf dieses wird anstatt des Vorschlags eine Erbse, oder bey ganz kleinen ein Wickenkorn gesetzt, das leicht und willig in die Hülse geht; nachher werden die Hülsen mit dem Satz überschüttet, und dieser wird mit dem Setzer und Schlägel fest geschlagen; sind die Hülsen bis auf $\frac{3}{4}$ Durchmesser ungefähr voll, so werden sie zugeritten und gebunden, durch diesen Bund wird das Mundloch mit einer Pfrieme eingebohrt, ein Stückchen Papier in das Loch gesteckt und mit Anfeuerung fest gemacht. Die größern Schwärmer, welche mit unsern einlöthigen übereinstimmen, schlagen sie auch in einen Stock,

der aber auf der Warze einen Dorn von 1 Kaliber Höhe hat, und ihr Verfahren gleicht übrigens ganz dem oben gelehrten.

§. 30.

Die Sätze, womit man die Schwärmer füllt, sind folgende: Zu kleinen unter und mit ½ Loth Kaliber wird bloßes Mehlpulver genommen, zu größern

No. 1.	16	Loth	Mehlpulver.
	2	=	Salpeter.
	4	=	Kohlen.
No. 2.	18	Loth	Mehlpulver.
	2	=	Kohlen.
No. 3.	12	Loth	Mehlpulver.
	2	=	Feilspäne.
No. 4.	16½	Loth	Salpeter.
	3	=	Schwefel.
	5	=	Kohlen.

§. 31.

Die Wirkung der Schwärmer ist, daß sie schlangenförmig in der Luft herum schwärmen, einen schönen Strahl machen, und mit einem Knall zerplatzen. Man wirft sie öfters aus der freyen Hand, indem man sie anzündet, einige Mahl im Kreis herum dreht und in die Luft wirft; auch werden sie aus Flinten oder andern Feuergewehren geschossen. Man muß dazu so wenig als möglich Pulver zur Ladung nehmen, weil sie sonst blind gehen, d. i. nicht Feuer fangen, und also die gewünschte Wirkung nicht thun. Noch häufi-

ger aber werden sie gebraucht, die Racketen, Lustkugeln und Erdkegel damit zu versetzen. Bey dem Verbrennen derselben entzündet sich zuerst die in den Kessel befindliche Anfeuerung, und pflanzt das Feuer durch das enge Mundloch auf den Satz fort; die aus dem Satz sich entbindende Luft, welche keinen andern Ausweg als durch das Mundloch hat, stemmt sich so wohl gegen den hintern Theil des Satzes, als auch der Wände der Hülse und der äußeren Luft; die durch den Wurf ihm mitgetheilte Bewegung wird durch die Schwere der Masse wieder mit entgegengesetzter Kraft gehemmt, und diese verschiedenen wirkende Kräfte verursachen die unregelmäßige Bewegung, die so lange ein angenehmes Schauspiel gewähret, bis der Satz verzehret ist, und das Feuer sich durch das Loch des Vorschlags auf das Kornpulver fortpflanzt, welches durch seine schnelle Entzündung den ganzen Körper zerstört und das Ganze durch einen starken Knall endigt.

§. 32.

Bey den Racketen wird mehrere Genauigkeit erfordert, da oft durch eine kleine Nachlässigkeit die Wirkung dieses schönen Stücks mißlingt. Da sie das Hauptstück der ganzen Feuerwerkskunst sind, deren verschiedene Abweichungen die mehrsten andern Stücke ausmachen, so muß man sich üben, sie besonders gut machen zu können, um der gewünschten Wirkung der andern Stücke um so gewisser versichert zu seyn; und man wird gewiß ein vorzügliches Vergnügen haben, wenn man sich jederzeit auf die verfertigten Sachen verlassen kann, da im Gegentheil Zeit- und Kostenaufwand verloren und noch mit Mißvergnügen verbunden sind. Dieß ist die Ursache, warum ich mich schon bey

dem Füllen der Schwärmer etwas aufhielt, und man wird verzeihen, wenn ich auch hier etwas verweile, um in der Folge desto weniger bey diesen Dingen mich aufhalten zu dürfen.

Indem ich voraus setze, daß die Hülsen gut gemacht, geleimt, von gehöriger Länge, und das Mundloch auf ein Viertheil des Durchmessers aufgeräumt worden, auch der Satz nach der oben angegebenen Vorschrift gehörig zubereitet ist; so wird man auf folgende Art seinen Zweck gewiß erreichen.

Man theilet die Länge der ganzen Hülse mit dem Zirkel in drey gleiche Theile; ein solches Drittheil wird an den Setzer (wie oben bey den Schwärmern angezeigt worden ist) bemerkt, die Hülse nochmahls besehen, ob das Mundloch gehörig aufgeräumt ist, und in den Kessel derselben ein kleines Papierstückchen gelegt, damit kein Satz durchfällt; der Stock wird zusammengesetzt und die Hülse in denselben gesteckt; nun steckt man den Setzer in die Hülse, und drückt sie fest auf die Warze, thut auch einige leichte Schläge mit dem Schlägel darauf; sind die Hülsen über 12 Loth Kaliber, so schüttet man eine halbe Schaufel gut durchgesiebten Töpferthon (der ohne Sand und Steine ist,) hinein, setzt den Stock auf einen festen und ebenen Klotz und schlägt den Thon mit 6 bis 8 Schlägen fest, kehrt den Stock um, und klopft an demselben, damit der Thon, welcher sich nicht fest geschlagen hat, wieder herausfalle. Bey kleinern Racketen ist dieß aber nicht nöthig, sondern man faßt mit der zum Stock gehörigen Ladeschaufel den Satz, streicht den überstehenden Haufen mit dem Setzer ab, daß die Schaufel nur just voll bleibt,

steckt dieselbe in die Hülse, und klopft an den Stock, damit der Satz zu Boden fällt, zieht die Ladeschaufel aus der Hülse, bringt den Setzer auf den Satz, und schlägt mit dem Schlägel einige Mahl leicht darauf, daß sich der Satz ansetzet; man zieht dann den Setzer in der Hülse in die Höhe, und klopft mit dem Schlägel an den Stock; der noch nicht feste Satz hat sich zwischen dem Setzer und den Wänden der Hülse etwas in die Höhe gedrängt, und fällt durch das Klopfen nieder; der Setzer wird fest auf den Satz gesetzt, mit der linken Hand gehalten, indem man in der rechten den Schlägel führt, und die Hälfte der durch Erfahrung ausgemittelten Schläge für jeden Kaliber darauf gibt, nun wird der Setzer wieder in die Höhe gezogen, wieder an den Stock geklopft, der Setzer fest auf den Satz gestellt und die andre Hälfte Schläge darauf gethan. Da es nöthig ist, daß die Racketen durchaus gleich fest mit dem Satz geschlagen sind, so wird mit jeder eingefüllten Schaufel Satz eben so verfahren, bis die Hülsen zu $\frac{2}{3}$ damit angefüllt sind, oder was gleich viel ist, bis das Zeichen an dem Setzer mit dem Rand der Hülse in gleicher Höhe steht. Nun wird der Vorschlag von Papier auf den Satz fest geschlagen, und das Loch in denselben mit dem Durchschlag gemacht, dieser in dem Loch herumgedreht und auf der Hand versucht, ob er abfärbt und dadurch anzeigt, daß er bis auf dem Satz durchgedrungen sey. Man faßt den Durchschlag da, wo er mit dem Ende der Hülse gleich steht, und bezeichnet mit einem Strich an der Rackete, wie tief er eingedrungen ist, weil die Vorschläge nicht immer von einer gleichen Stärke sind, und daher die Spitze des Durchschlags bald mehr bald weniger

niger tief in den Satz eindringt. Der Stock wird aus einander genommen, und die gefüllte Rackete mit dem Winder aus den Stock geschoben.

§. 33.

Hat man Stöcke mit Dornen, so werden die Hülsen auf fast eben dieselbe Art in denselben gefüllt, nur daß man dazu drey verschiedene Setzer braucht, wovon der erste nach der ganzen Länge des Dorns, der zweyte aber nach der obern Hälfte desselben durchbohrt, der dritte aber nicht durchbohrt oder massiv ist; mit dem ersten hohlen Setzer wird die Hülse bis zur halben Höhe des Dorns, mit dem andern hohlen aber bis über den Dorn geschlagen, und mit dem dritten, nicht durchbohrten, wird noch ein und ein halber Durchmesser Satz über den Dorn eingeschlagen. Bey dieser Füllung muß man auf folgendes Acht haben, wenn sie gelingen soll; erstens muß die Ladeschaufel niemahls zu gehäuft voll genommen werden, weil der Dorn einen Raum einnimmt und dadurch dieselbe Menge Satz auch in der Hülse mehr Raum ausfüllt; zweytens muß jede Schaufel Satz mit einigen Schlägen mehr fest geschlagen werden; und drittens muß, nachdem man eine Schaufel Satz fest geschlagen hat, der Setzer jedes Mahl ausgeklopft werden, damit, wenn sich etwa etwas Satz in das Loch desselben gesetzt haben sollte, derselbe wieder herausfalle, weil sonst nicht nur der in die Hülse gefüllte Satz nicht fest geschlagen werden, sondern auch der Dorn dadurch verbogen werden und Schaden leiden könnte. Der Satz über den Dorn wird mit der gewöhnlichen Anzahl Schläge fest geschlagen.

§. 34.

Handgriffe und kleine Vortheile bey dem Schlagen der Racketen sind diese: der Klotz, auf den man den Racketenstock zum Schlagen setzt, muß recht fest stehen, und oben eben seyn; auf diesen Klotz setzt man den Stock, und nagelt ein Stückchen Strick als einen Ring auf den Klotz, in dem der Stock leicht passet, um durch diesen Ring das Fortruschen des Stocks bey dem Schlagen zu verhindern. Der Setzer muß recht fest auf den Satz in die Hülse gesetzt und mit der Hand etwas herumgedrehet werden, wenn einige Schläge darauf gegeben sind, die man alle mit möglichst gleicher Stärke recht auf die Mitte des Handgriffes des Setzers geben muß. Der Vorschlag wird jedes Mahl erst mit dem Setzer fest geschlagen, ehe man das Loch mit dem Durchschlag hindurch schlägt; zu demselben wird das Papier nicht feucht gemacht, sondern ungeleimtes Papier, das schon bedruckt ist, genommen; man rollt es in der Hand zusammen, und stopft es erst mit dem Satze fest, ehe man auf diesen mit dem Hammer schlägt, weil man sonst befürchten muß, zwischen dem Satz und Vorschlag einen leeren Raum zu lassen.

Die Menge des Papiers, welche man zu den Vorschlägen nimmt, richtet sich nach der Größe des Kalibers. Die Erfahrung lehrt, daß man ungefähr die hierbey folgende Größe desselben braucht, wenn das Papier von mittlern Format und Stärke ist.

Zu einer		1 löthigen	Hülse	braucht	man	$\frac{1}{3}$	Octav-Blatt.
=	=	2	=	=	=	=	$\frac{1}{2}$	
=	=	4	=	=	=	=	1	
=	=	6	=	=	=	=	$1\frac{1}{2}$	

Zu einer		8löthigen	Hülse	braucht	man	$\frac{1}{4}$	Bogen Papier.
=	=	12	=	=	=	=	$\frac{3}{8}$	
=	=	16	=	=	=	=	$\frac{1}{2}$	
=	=	24	=	=	=	=	$\frac{3}{4}$	

Zu einer		1pfündigen	Hülse	braucht	man	1	Bogen Papier.
=	=	2	=	=	=	=	$1\frac{1}{2}$	
=	=	4	=	=	=	=	2	

Welches, wie gesagt, nur von ungefähr die Menge dazu ist, indem theils die Stärke des Papiers nicht gleichförmig ist, theils auch auf den Durchschlag gesehen werden muß, damit derselbe zwar das Papier nicht bloß durchbohre und etwas in den Satz gehe, aber doch nicht zu tief in den Satz eindringe, weil sonst die Rackete zu zeitig ihre gewünschte Wirkung endiget.

§. 35.

Die Anzahl der Schläge, welche man auf jede in die Hülse geladene Schaufel Satz auf den Handgriff des Setzers gibt, sind nach einer mäßigen und gleichförmig anzuwendenden Kraft durch die Erfahrung so geordnet, daß, wenn man zu jedem Kaliber den dazu gehörigen Schlägel anwendet, so gibt man auf jede Schaufel bey Schwärmern und Racketen, die unter 4 Loth Kaliber sind, 8 Schläge mit dem 1 Pfund schweren Hammer, ohne die leichten Schläge mit zu zählen, die zum Ansetzen des Satzes darauf gethan worden sind.

Bey einer

4 löth.	Rack.	bek.	jede	Schauf.	Satz	12	Schläge.
6 =	=	=	=	=	=	14	=
8 =	=	=	=	=	=	16	=

12 löth.	Rack.	bek.	jede	Schauf.	Satz	18	Schläge.
16	=	=	=	=	=	20	=
24	=	=	=	=	=	24	=
1 pfünd.		=	=	=	=	32	=
2	=	=	=	=	=	40	=
4	=	=	=	=	=	50	=

§. 36.

Wenn man die Hülsen nach diesen angezeigten Regeln und der gegebenen Vorschrift gefüllt hat, so kann man aus denselben nach Gefallen ordinäre Schlag- oder versetzte Racketen machen.

Man nennt nähmlich ordinäre oder Schlagracketen solche, die, nachdem sie in die Luft gestiegen sind, ihren Flug mit einem Knall endigen. Von dieser Art macht man gewöhnlich die kleinen Racketen, so wie diejenigen, die zur Probe und zu Signalen gebraucht werden.

Es wird zu diesen der leere Raum über den Vorschlag mit feinem Kornpulver angefüllt, ein Papierpfropf darauf gestopft und hinter diesem die Hülse zugeritten, mit Bindfaden gebunden, beschnitten und geklopft, so wie es bey den Schwärmern gelehrt worden ist.

§. 37.

Da man diese Schlagracketen gewöhnlich zu den Versuchen wählt, um die Güte des Satzes, womit man oft mehrere Dutzend zu füllen denkt, zu untersuchen, oder auch um zu sehen, ob man eine Rackete zu machen im Stande ist, welche die Wirkung thut, welche sie eigentlich thun muß, aber doch nicht zu viel

Pulver, Salpeter und andre Materien verschwenden will, wenn im ersten Falle die Vorschrift zu der Mischung des Satzes nicht taugen sollte, im zweyten aber nicht zu viel Aufwand seyn soll; so will ich in einer kleinen Tabelle die Menge des Satzes und des Kornpulvers anzeigen, die zu einer Rackete von verschiedenem Kaliber gebraucht werden; wodurch man in den Stand gesetzt wird, von einem gewählten Satz so viel zu mischen, daß man 2 oder 3 Proberacketen davon füllen kann; denn 2 bis 3 Stück muß man schlagen, um von der Güte des Satzes urtheilen zu können, weil bey einer einzigen noch andere Ursachen zusammen treffen können, welche an dem Richtgelingen schuld sind.

Zu einer	4 löth.	Rackete	braucht	man	2	bis	$2\frac{1}{2}$	Loth	Satz,	und	zum	Schlag	$\frac{3}{8}$	Loth	Kornpulver.
=	= 6	=	=	=	=	3	= $3\frac{1}{2}$	=	=	=	=	=	$\frac{1}{2}$	=	=
=	= 8	=	=	=	=	4	= $4\frac{1}{2}$	=	=	=	=	=	$\frac{3}{4}$	=	=
=	= 12	=	=	=	=	6	= 7	=	=	=	=	=	1	=	=
=	= 16	=	=	=	=	8	= 9	=	=	=	=	=	$1\frac{1}{2}$	=	=
=	= 24	=	=	=	=	12	= 13	=	=	=	=	=	2	=	=
=	= 1	pfündigen		=	=	16	= 18	=	=	=	=	=	$3\frac{1}{2}$	=	=
=	= 2	=	=	=	=	30	= 34	=	=	=	=	=	4	=	=
=	= 4	=	=	=	=	2 Pfund		=	=	=	=	=	6-8	=	=

Nach dieser Angabe ist man nun im Stande, von jedem beliebigen Satz die vorgesetzte Menge nach einer

leichten Rechnung zu finden. Man addirt nähmlich die ganze Quantität der Mischung zusammen, und rechnet so: die gefundene Menge gibt so viel des einen Mischungstheils, wie viel wird die gewünschte geben?

Zum Beyspiel: man wollte 4 Stück 8löthige Racketen von dem Satz No. 2. schlagen, so gibt die Vorschrift

Vorschrift	17	Loth	Salpeter.
	$3\frac{1}{2}$	=	Schwefelblumen.
	7	=	Kohlen.
Die Summe ist	$27\frac{1}{2}$	Loth.	

Nach der Angabe der Tabelle braucht man 16 bis 18 Loth; man wird aber lieber zu viel als zu wenig nehmen, daher rechne man auf 18 Loth, und sage zu

$27\frac{1}{2}$ Lt. Satz braucht man 17 Lt. Salp. w. v. zu 18 Lt.?

55 — 36(17
252
55) 612
62
7
28 (4

Salpeter. {11 Loth. $\frac{2}{5}\frac{8}{5}$ Quent.

$27\frac{1}{2}$ Loth. — — $3\frac{1}{2}$ Loth Schwefel — — 18 Lt.?

55 — 7 — 126 (7
110
16
64 (4
9

Schwefel. {2 Loth. $1\frac{9}{55}$ Quent.

$27\frac{1}{2}$ Loth — — 7 Loth Kohlen — — 18 Loth?

55	14	72
		252
		220
		32
	Kohlen. { 4 Loth. $2\frac{1}{5}\frac{8}{5}$ Quent.	128 (41
		110
		18

Also brauchte ich zu

18 Loth Satz,	Salpeter.	11 Loth	$\frac{2}{5}\frac{8}{5}$	Quentchen.
	Schwefelbl.	2 =	$1\frac{2}{5}\frac{9}{5}$	=
	Kohlen	4 =	$2\frac{1}{5}\frac{8}{5}$	=
	Summe	18 Loth	—	Quentchen.

Allein die bey dieser Rechnung entstehenden, kleinen Brüche, für die man keine so kleinen Gewichte hat, machen dieselbe unbequem, und man würde nehmen müssen

für	11 Loth	$\frac{2}{5}\frac{8}{5}$ Quent.	Salpeter	11 Loth	$\frac{1}{4}$ Quent.
=	2 =	$1\frac{2}{5}\frac{9}{5}$ =	Schwef.	2 =	$1\frac{1}{4}$ =
=	4 =	$2\frac{1}{5}\frac{8}{5}$ =	Kohlen	4 =	$1\frac{1}{4}$ =
	18 Loth	— Quent.		18 Loth	— Quent.

Dieß gibt nun kein ganz richtiges Verhältniß, und man erreicht seinen Zweck durch die Theilung in die Hälfte, das Viertheil oder Drittel auf einem kürzern Wege. Z. E. die obige Vorschrift war

		Die Hälfte.	Das Viertheil.
Salpeter	17 Loth	= $8\frac{1}{2}$ Loth	= $4\frac{1}{4}$ Loth.
Schwefelblumen	$3\frac{1}{2}$ =	= $\frac{3}{4}$ =	= $\frac{7}{8}$ =
Kohlen	7 =	= $3\frac{1}{2}$ =	= $1\frac{3}{4}$ =
Zusammen	$27\frac{1}{2}$ Loth	$13\frac{3}{4}$ Loth	$6\frac{7}{8}$ Loth.

Davon gibt die Hälfte $13\frac{3}{4}$ Loth, welches zu 3 Stück Racketen genug Satz wäre; wollte man nun mehr füllen, so nähme man noch das Viertel dazu, welches $6\frac{7}{8}$ Loth sind; diese $\frac{3}{4}$ der ganzen Masse gaben $20\frac{5}{8}$ Loth, welches sich mit jedem Einsatzgewicht gut abwiegen läßt, und wovon 4 bis 5 Stück 8 löthige Racketen geschlagen werden können.

§. 38.

Die versetzten Racketen erfordern mehr Mühe, sind aber auch in der Wirkung weit schöner, denn wenn sie zu dem möglichsten Punct ihrer zu erreichden Höhe gestiegen sind, so zerplatzen sie, werfen diejenigen Sachen, womit sie versetzt sind, von sich, und es ist gewiß ein sehr angenehmes Schauspiel, in einer so ansehnlichen Höhe eine Menge feuriger Schlangen oder hell-leuchtender Sterne zu erblicken. Die Hülsen zu diesen versetzten Racketen können etwas kürzer als zu den Schlangenracketen seyn, doch müssen sie wenigstens $6\frac{1}{2}$ Kaliber Länge von Bund an haben.

Um nun aus einer nach den oben angegebenen Regeln verfertigten und gehörig geschlagenen Rackete, eine versetzte Rackete zu machen, wird also verfahren: Man mißt mit dem Setzer den leeren Raum der Hülse von dem Vorschlag an bis an das Ende, und bemerkt diese Länge außen an der Hülse, so wird das Zeichen

angeben, wie hoch der Vorschlag steht; dicht an diesem Zeichen, etwas nach oben zu, wird die Hülse mit der Reitschnure etwas zugezogen, doch muß man sich in acht nehmen, daß der Vorschlag und das Loch in demselben nicht dadurch leide; über der durch das Zusammenziehen entstandenen Verengung wird die Hülse abgeschnitten. Sind die Hülsen über den Dorn geschlagen, so kann man sogleich den Kopf aufsetzen; sind sie aber massiv geschlagen, so werden sie jetzt gebohret, indem sonst die Versetzung leiden möchte.

Fig. 9. f. Der Kopf, Figur 9. f, ist eine dünne Hülse, in welcher die Versetzung g enthalten ist; diese Hülse wird 3 bis 4 Zoll lang über einen Winder gemacht, der 1½ Kaliber der zu versetzenden Rackete zum Durchmesser hat; man nimmt dazu gutes, festes Schreibpapier, das so lang geschnitten wird, daß es drey Mahl über den Winder geht: die erste Umwindung wird trocken gemacht, das Übrige aber gekleistert, wodurch die Hülse einige Festigkeit bekommt. Nachdem diese Hülsen gehörig trocken sind, werden sie mit der Reitschnure an dem einen Ende so weit zusammengezogen, daß die dadurch entstehende Verengung etwas weniger im Durchmesser, als die Rackete hat, die man versetzen will; man macht an diesem zusammengezogenen Theil mit der Schere kleine Einschnitte, und bestreicht denselben mit gutem Kleister, nun wird die Rackete mit dem übrigen den Vorschlag zusammengezogenen Theil in diese Hülse eingeschoben, diese bey i, Figur 9. mit einigen Schlingen von dünnen Faden fest gebunden, und über diesen Bund ein Streifchen dünnes Papier gekleistert; durch die gemachten Einschnitte legt sich das Papier der Kopfhülse besser an

die Rackete an, und das über den Bindfaden gelegte Papier verhindert, daß sich dieser nicht verschiebt oder aufgehet. Man muß sich aber in Acht nehmen, daß der Vorschlag, und das in demselben befindliche Loch nicht durch den Kleister verstopft werde. Diese Hülse ist dazu bestimmt, die Versetzung aufzunehmen, die entweder in Sternen, Goldregen, Schwärmern, oder gemeinen Regenfeuer besteht; und deren Menge sich nach dem Kaliber der Racketen richtet, indem eine Rackete durch ein zu großes Gewicht der Versetzung zu sehr beschwert werden kann, da im Gegentheil eine zu geringe Menge nicht die schöne Wirkung thut, die man von derselben erwartet. Die Erfahrung hat hierüber folgendes bestimmt:

Zu	einer	4löthigen	Rackete		$1\frac{1}{4}$	Loth	Versetzung.
=	=	6	=	=	=	2	=	=
=	=	8	=	=	=	3	=	=
=	=	12	=	=	=	4	=	=
=	=	16	=	=	=	$5\frac{1}{2}$	=	=
=	=	24	=	=	=	$7\frac{1}{2}$	=	=
=	=	1 pfund.			=	10	=	=
=	=	2	=	=	=	16	=	=
=	=	4	=	=	=	32	=	=

Um nun diese Versetzung in den Kopf der Racketen gehörig zu laden, wird zuerst mit einer eisernen Spitze das Loch im Vorschlag untersucht, ob es noch offen ist, hierauf wird ein wenig Kornpulver in dieß Loch geschüttet, und darauf eine Schaufel voll Mehlpulver; man klopft dann etwas an die Rackete, damit das Kornpulver durch das Loch auf den Satz fällt, und das Mehlpulver sich auf den Boden gleichförmig ausbreitet. Nun wird die Versetzung, Figur

Fig. 9. g. 9. g, gehörig abgewogen, und wenn es Schwärmer sind, (es werden natürlich zu den kleinen Racketen auch die kleinsten Schwärmer genommen) so werden sie mit den Köpfen auf das Mehlpulver gesetzt, die Zwischenräume mit Papierschnitzen ausgestopft; ist es aber Regen- oder Sternfeuer, so wird es fest zusammengerüttelt und eine Schaufel Racketensatz darüber geschüttet, welcher sich in die Zwischenräume einlegt, und zu einer sicherern Entzündung derselben dient. Der über der Versetzung noch leere Theil der Hülse wird abgeschnitten und ein dünnes Papier darüber geleimt, welches verhindert, daß sich die Versetzung nicht verschieben kann. Nun wäre zwar die Rackete fertig, allein die breite Fläche des Kopfs würde bey dem Steigen sich zu stark gegen die ihm widerstehende Luft stemmen, und die Rackette dadurch gehindert werden, die gewünschte Höhe zu erreichen; daher hat man auf ein Mittel gedacht, dieses zu verhindern, man setzt nähmlich noch einen kleinen kegelförmigen Auf-
Fig. 9. h. satz, Figur 9. h, darauf, den man das Käppchen nennt. Es wird nähmlich dieß Käppchen von starkem Papier so gemacht: man theilt den Durchmesser des Kopfs in vier gleiche Theile, nimmt fünf solche Viertheile zu der Zirkelöffnung und beschreibt mit dieser Weite auf den zur Kappe bestimmten Papier einen Zirkel, dieser wird mit der Schere ausgeschnitten, und von dem Umkreis bis auf dem Mittelpunct ein Einschnitt gemacht; man bestreicht die eine Hälfte dieser Zirkelfläche mit Kleister, und dreht daraus die kegelförmige Kappe zusammen, wobey das Papier doppelt über einander zu liegen kommt; hat man einige Übung, so geschieht es aus freyer Hand; will man es sich aber

bequemer machen, so läßt man sich bey dem Drechsler eine Form dazu drehen, die in einen hölzernen Kegel mit einem Handgriff besteht, der zur Grundfläche und zur Höhe 2 Zoll hat; diese Kappe wird nun so beschnitten, daß ihr Durchmesser mit dem Durchmesser des Racketenkopfs gleich ist, und auf diesen durch ein mit Kleister bestrichnes Streifchen von dünnem Papier befestigt.

Mehrere Feuerwerker von Profession suchen sich der Mühe zu überheben, den Kopf mit der Kappe bey den versetzten Racketen anzuwenden; sie weichen derselben dadurch aus, daß sie die gehörig geschlagene Hülse dicht über den Vorschlag abschneiden und um dieselbe einige Umgänge Papier anleimen, welche die Hülse des Kopfs ersetzen sollen, in die dadurch entstehende Verlängerung der Rackete laden sie nun ihre Versetzung, ziehen dieselbe oben mit der Reitschnure zu, und binden und verleimen sie oben wie eine gewöhnliche Schlagrackete, allein eine auf diese Art gemachte Rackete enthält nicht bloß weniger Versetzung, sondern ist auch das Werk eines Sudlers, der bloß darum arbeitet, diese Stücke zu einem wohlfeilen Preis verkaufen zu können, ohne darauf zu denken, daß er Ehre damit einlegen will.

Achter Abschnitt.

Von dem Bohren der Racketen.

§. 39.

Wenn eine Rackete die gehörige Wirkung thun soll, die man von derselben fordert, so ist es nöthig, daß sie gebohrt werde, oder daß man sie über einen Dorn schlage, wodurch das Loch gleich bey dem Schlagen erhalten wird. Dieses Loch heißt die Seele und verstattet dem Feuer einen größern Wirkungskreis auf den Satz, dessen wirkende Kraft dadurch sehr vermehrt wird. Da man aber gefunden hat, daß diejenigen Racketen, welche über den Dorn geschlagen werden, nicht immer so ganz nach Wunsch ausgefallen sind, daß dabey theils das Wechseln der Setzer, theils das oftmahlige Verstopfen derselben bey dem Schlagen mehrere Mühe und Aufenthalt verursacht, als wenn man sie ganz massiv schlägt; so hat man dieses jenem vorgezogen, und bohrt lieber die Seele erst dann ein, wenn sie geschlagen sind. Doch weichen die Französischen Feuerwerker hierin ganz ab, denn sie schlagen alle Racketen über den Dorn, da man in den mehrsten Deutschen, und nahmentlich in den Sächsischen Laboratorium, sich bloß darauf beschränkt, solche Racketen über den Dorn zu schlagen, unter deren Satz gestoßenes oder gefeiltes Eisen kommt, und die

man Brilliantsätze zu nennen pflegt. Man hat zu diesem Bohren eine eigne Vorrichtung, die eine veränderte Einrichtung der Drechselbank ist, wovon man in Sternlands deutlicher Anweisung zur Feuerwerkeren Leipzig 1748 und 1778. Pag. 18 §. 24. eine Beschreibung, und auf der zu diesem Buch gehörigen Kupfertafel B. Figur 4. eine Abbildung findet. Da ich diese Vorrichtung bloß in der Abbildung gesehen und mich ihrer daher nie bedient habe, so kann ich sie nicht beschreiben, ich bediene mich einer gewöhnlichen Drechslerbank, die eine so genannte Hohldocke hat, verfahre bey der Arbeit so, wie ich sogleich beschreiben werde; und bin immer so glücklich gewesen, unter mehreren Dutzenden keine Rackete gehabt zu haben, die nicht meinen Wünschen entsprochen hätte. Um zu bohren, muß man zu jedem Stock einen Bohrer haben, welcher wie die gewöhnlichen Hohl- oder Löffelbohrer der Drechsler, und ungefähr 6 Kaliber des Stocks lang ist; der Löffel desselben muß ⅙ Kaliber breit seyn, und der Bohrer hinten eine Angel haben, mit welcher derselbe in ein Futter fest gemacht wird, das in die Hohldocke paßt. Mit diesem Bohrer werden nun die Racketen durch das Mundloch in ihrer Achse gebohrt; man mißt nähmlich von dem Zeichen, welches angibt, wie weit die Spitze des Durchschlags in den Satz gegangen ist, nach dem Halsbund hin mit dem Zirkel die für die Rackete bestimmte Menge Satz ab, welche ungebohrt bleibt, und die Zehrung heißt, und bezeichnet dieses Maß mit irgend einem beliebigen Zeichen; diese Länge der Zehrung richtet sich theils nach dem Kaliber der Rackete, theils nach der Mischung des Satzes, womit sie ist geladen worden; denn ist der

Satz sehr rasch, so verlagt er mehr ungebohrten Satz zur Zehrung, als wenn er etwas schwach und faul ist. Auch hier hat man durch Erfahrung ein Verhältniß gefunden, welches bey Sätzen von mittlerer Stärke die besten Dienste thut.

Die Zehrung oder der ungebohrte Satz ist

bey	einer	4	löthigen	Rackete	$1\frac{3}{4}$	Kaliber.
=	=	6	=	=	$1\frac{5}{8}$	=
=	=	8	=	=	$1\frac{5}{8}$	=
=	=	12	=	=	$1\frac{1}{2}$	=
=	=	16	=	=	$1\frac{1}{2}$	=
=	=	24	=	=	$1\frac{3}{8}$	=
=	=	1	pfünd.	=	$1\frac{1}{4}$	=
=	=	2	=	=	$1\frac{1}{8}$	=
=	=	4	=	=	1	=

Wenn diese Zehrung an jeder Rackete gehörig angezeigt ist, so befestigt man den Bohrer in die Spindel der Hohldocke, und richtet in gehörig, daß er gerade läuft; nun wird die Rackete gegen den Bohrer gehalten und durch das Mundloch in der vorgezeichneten Länge genau in ihrer Achse gebohrt; wer etwas drechseln kann, wird diese Arbeit leicht machen können, und wer es nicht versteht, dem rathe ich diese Arbeit durch einen Drechsler machen zu lassen, welchen man den Bohrer dazu gibt und ihm sagt, daß er bis an das bemerkte Zeichen recht gerade bohren soll; weil darauf das Gelingen der gewünschten Wirkung beruht; denn wenn eine Rackete recht in der Linie ihrer Achse (d. i. recht gerade) gebohrt ist, so steigt sie auch gewiß gerade in die Höhe; ist sie aber schief gebohrt, so wird sie, wenn die Abweichung von der Achse nicht zu groß ist, auch schief steigen, oder wenn der Satz auf

auf einer Seite zu dünn worden, bey dem Anbrennen sogleich zerspringen. Man kann dieß leicht bemerken, wenn man die Rackete auf einen recht gerade gerichteten Draht steckt, und auf denselben herum dreht, wo sie gerade laufen wird, wenn sie gerade gebohrt ist, da sie im entgegengesetzten Fall schleudert. Ich habe schon oben gesagt, daß man besser thue, diejenigen Racketen, die versetzt werden sollen, vor dem Anlekmen des Kopfs zu bohren; bitte, und rathe daher auch, die Schlagracketen zu bohren, ehe man das Kornpulver zum Schlag in die Hülse füllt, weil ich einmahl den Fall erlebt habe, das ein Drechsler, welcher Racketen bohrte und nicht aufmerksam war, den Bohrer wegschmeißen mußte, weil er zu heiß wurde und die Rackete sich entzündete, das Feuer ergriff nun die schon gebohrten und noch zu bohrenden Racketen und die in der Stube liegenden Holzspäne, welches heftige Knalle verursachte, wodurch denn eine Menge Menschen herbeygelockt wurden, welche noch verhinderten, daß kein größerer Unfall daraus entstand, als daß einige Racketen verbrannten. Wären die Schläge nicht schon eingefüllt gewesen, so hätte der Arbeiter die brennende Rackete nur zum Fenster hinaushalten und ausbrennen lassen dürfen, ohne den mindesten Schaden zu befürchten. Man lege, durch diesen Vorfall gewarnt, nie mehr als 2 Racketen auf die Drehbank, ziehe dieselbe öfters von dem Bohrer ab, und klopfe das Bohrmehl aus; wird der Bohrer durch das Bohren in der steinharten Masse sehr warm, so netze man denselben mit dem Baumöhl, und lasse ihn abkühlen, und sollte sich ja einmahl ein ähnlicher Fall ereignen, so

kann man die bloß mit Satz gefüllte Hülse ohne Furcht in der Hand ausbrennen lassen.

§. 40.

Sind die Racketen gehörig gebohret, so werden sie mit einem andern Bohrer oder einen Aufräumer nachgebohrt, um dem Loch die Figur eines abgestumpften Kegels zu geben, gerade so, wie sie der Dorn zurück läßt. Es muß daher der Bohrer oder Aufräumer auch diese Gestalt haben, und man macht sie daher unten breiter als oben, wo sie stumpf zugehen müssen. Die Bohrer sind wie gewöhnliche Löffelbohrer, nur daß sie kegelförmig zugehen, und die Aufräumer sind viereckige Pyramiden von gutem Stahl, oben $\frac{1}{7}$tel und unten $\frac{1}{3}$tel Kaliber breit und 6 Kaliber lang. Mit diesem Bohrer oder Aufräumer werden die in die Racketen gebohrten Löcher erweitert, wofür aber keine Regel festgesetzt ist, indem man sich damit nach dem Satz richten muß, der ein weiteres Loch verlangt, wenn er etwas faul, als wenn er rascher ist; denn es ist Regel, daß eine Rackete, wenn sie zum abbrennen auf den Nagel aufgehängt ist, einen Augenblick brenne, und dann schnell in die Höhe fahre, indem sie ihre Bahn mit einem schönen, feurigen Schweif bezeichnet; ist nun das Loch zu weit, so wird sie entweder in dem Augenblick der Entzündung zerplatzen (crepiren) oder so schnell in die Höhe fahren, daß ihr das Auge kaum folgen kann, da sie hingegen bey einem zu engen Loch auch zerspringen kann oder so lange ruhen bleibt, bis das Loch so weit ausgebrannt ist, daß sie sich hebt.

§. 41.

Sind die Racketen gehörig gebohrt, so werden sie in dem Gewölbe mit Anfeurung bestrichen, wobey man sich in Acht nimmt, daß man nicht zu dick komme, weil man befürchtet, daß die zu große Menge des Feuers der Anfeuerung in die Seele eindringe, den Satz zu schnell entzünde und dadurch die Rackete zersprenge; man bestreicht daher die innere Wölbung derselben nur ganz dünn damit.

Neunter Abschnitt.

Von den Racketenstäben und den übrigen, die Racketen betreffenden Dingen.

§. 42.

Um den Zweck einer Rackete, nähmlich, das gerade Aufsteigen zu erreichen, muß das Mundloch derselben nach unten zu gekehrt seyn; allein, da ein Körper, welcher durch irgend eine Kraft empor geworfen wird, stets nach den physischen Gesetzen der Schwere seinen Schwerpunct nach der Erde kehrt, und mit diesem zuerst wieder zurück fällt, bey den Racketen aber der Schwerpunct in dem obern Theil derselben durch das Bohren

zu liegen gekommen ist, so würde dieser Theil auch ein stetes Bestreben zeigen, sich nach unten zu kehren; wenn man nicht ein Gegengewicht anbrächte, welches denselben unter das Mundloch der Rackete fallen machte. Durch eine Menge darüber angestellter Versuche hat man gefunden, daß dazu ein etwas langer Stab am schicklichsten sey, und man hat denselben daher beybehalten. Man macht diese Stäbe von trocknem und leichten Holz sieben Mahl so lang, als eine fertige Schlagrackete von dem Kaliber ist, zu welchem dieselben bestimmt sind. Ihre Form ist eine viereckige, abgestumpfte Pyramide, deren obere Breite $\frac{1}{7}$tel, die Dicke aber $\frac{7}{12}$tel Kaliber, die untere Breite aber $\frac{1}{6}$tel und die Dicke $\frac{1}{7}$tel des Kalibers beträgt. An der obern breiten Fläche ist eine Hohlkehle eingestoßen, die 5 Kaliber lang ist, damit die Rackete, welche an diesem Ende angebunden wird, den Stab in mehrern Puncten berühre und dadurch fester anliege. Die Rackete wird so an den Stab gebunden, daß der Schlag oder die Versetzung über demselben empor steht, und die Mündung derselben nach dem spitzenEnde desselben hinsteht; um dieselbe fest anzubinden, legt man sie an denStab in die Hohlkehle desselben, so daß der Schlag oder die Versetzung über demselben hervorsteht, und macht da, wo der Hals zu liegen kommt, auf der hintern Seite an den Ecken Einschnitte oder Kerben, oben bey dem dicken Ende werden wieder solche Einkerben und zwischen diesen beyden noch einMahl welche gemacht; in diese kommt der Bindfaden zu liegen, und sie verhindern, daß sich derselbe nicht verschieben kann. Nach den Regeln der Kunst werden sie nun also fest gemacht: zuerst macht man an dem Ende des Bindfadens einen

Knoten, und legt denselben zwischen die Racketen und den Stab oben, wo der erste Einschnitt an den Stab gemacht ist, zieht den Faden an und umschlingt den Stab und Racketen mit drey Schleifen; bey dem zweyten Einschnitt werden sie wieder mit 2 oder 3 Schleifen umschlungen, und dann nochmahls bey dem Halsbund wieder mit 3 Schleifen fest gemacht, so daß Rackete und Stab nur ein Stück zu seyn scheinen; soll nun die Rackete vermittelst dieses Stabs gerade steigen, so muß der Schwerpunct, nachdem beyde zusammen gebunden sind, in den Stab nicht weit vom Mundloch fallen; daher legt man denselben 2 bis 3 Zoll von dem Gewölbe der Rackete auf den Finger, und versucht, ob in dieser Gegend beyde das Gleichgewicht halten, oder was dasselbe ist, ob der Schwerpunct daselbst sey; ist der Theil, wo die Rackete angebunden ist, schwerer, so ist der Stab unten zu dünne und für den Gebrauch untauglich, denn die Rackete würde vermög der Neigung den Schwerpunct nach unten zu kehren, in einem Bogen zur Erde kommen, und da die Kraft, welche sie steigend macht, stets auf sie wirkt, so kann dieser Bogen sehr groß werden, die Zuschauer oder nahe Gebäude treffen und also Schaden verursachen. Sinkt im Gegentheil der Stab, so ist dieser zu schwer, und man hobelt von demselben so viel ab, daß er das Gleichgewicht halte. Man thut am besten, sich diese Stäbe von einem Tischler machen zu lassen, den man eine Schlagrackete zum Anbinden gibt, und ihn mit den Dimensionen des Stabs bekannt macht, wodurch man den Vortheil hat, solche Stäbe zu bekommen, die man sogleich anbinden kann; damit man aber überzeugt sey, daß der Tischler auch die Stäbe mit der Rackete

abgeglichen habe, so wählt man einige aus denselben, an die man die Proberackete anbindet, und versucht, ob sie in der vorgeschriebenen Distanz das Gleichgewicht halten; man zahlt gewöhnlich für das Dutzend 3 bis 8 Groschen.

§. 43.

Eine an den Stab gebundene Rackete ist nun so weit fertig, daß man sie nur anzuzünden braucht, um ihre Wirkung zu erfahren: allein wenn sie gehörig und gerade steigen soll, so muß sie auch so aufgestellt werden, daß sie diesen Zweck erfüllen kann. Bey großen Feuerwerken, wo oft die Anzahl der auf ein Mahl aufsteigenden Racketen einige Hundert oder Tausend beträgt, werden hierzu eigene Gerüste erbaut, die man Girandels nennt, und wovon ich eine Beschreibung ins Kleine geben will, wie man sie bey kleinen Feuerwerken auf einige Dutzend einzurichten pflegt. Ich habe hierbey 8löthige Racketen zum Object, deren Durchmesser ungefähr 1 Zoll ist, die aber ungefähr 3 Quadratzoll Raum erfordern; man macht zu diesem Endzweck einen 6 Fuß hohen Kasten, der 16 Zoll tief und eben so breit ist; er ist auf der einen langen Seite mit einem Schieber versehen, auf der einen schmalen ist ein Deckel, die andere schmale aber bleibt offen; in diesem Kasten werden 12 hölzerne Gitter so angebracht, daß das ein davon 12 Zoll von dem obern Ende, das zweyte aber in der Mitte zwischen dem andern Ende und den obern steht, es wird auf diese Art $2\frac{1}{2}$ Fuß von unten das erste, und das zweyte 5 Fuß von dem untern Ende des Kastens zu stehen kommen; diese Gitter werden so gemacht, daß ihre Löcher so

weit sind, daß ein Racketenstab bequem durchfallen kann, und daß sie genau auf einander passen. Um einen solchen Kasten mit Racketen zu garniren oder auszusetzen, werden die an ihre Stäbe gehörig angebundenen Racketen darin so geordnet, daß sie weder zu dicht an einander stehen, noch sich einander berühren. Fast augenblickliche Entzündung aller wird dadurch bewirkt, daß man einen grauen Bogen Royal Papier auf beyden Seiten mit Anfeuerung bestreicht, diesem, nachdem derselbe trocken ist, auf das obere Gitter legt, und da dieses Papier nicht sehr fest ist, so läßt es sich mit den Stäben leicht durchstoßen, welche durch die Löcher des obersten Gitters und mit Anfeuerung bestrichene Papier zuerst, dann aber in das Perpendicular unter jedem der obern stehende Loch des untern Gitters gesteckt werden. Die Rackete ruht bey dieser Anordnung auf den Stäben des obern Gitters und den darauf gelegten von ihrem Stab durchbohrten Papiers, (welches hier die Anfeuerung des Girandels heißt) die Löcher des untern Gitters dienen, diese Stäbe in der lothrechten Lage zu erhalten, und zu verhindern, daß sie sich nicht bey dem Steigen verwirren. Da der innere Raum des Kastens 16 Zoll ins Quadrat ist, so beträgt die Fläche jedes Gitters 256 Quadratzoll; der größte Durchmesser einer versetzten 8löthigen Racketе ist $1\frac{1}{2}$ Zoll, welches $2\frac{1}{4}$ Quadratzoll Fläche gibt; geben wir nun jeder 3 Quadratzoll Raum, so werden in diesem Kasten 84 Stück bequem Platz haben, mehr darf man aber nicht hinein hängen, wohl aber weniger. Sind die Löcher der Gitter so eingerichtet, daß bloß die Stäbe von einer 8löthigen Rackete an ihrem stärksten Ende noch etwas wenigen Spielraum haben,

so wird eine an ihrem Stab gebundene 4löthige Rackete nicht durchfallen, und man wird diesen Kasten auch zu 4löthigen Racketen gebrauchen können. Dicht über dem obern Gitter wird durch die eine Wand des Kastens ein Loch gebohrt, durch welches eine Stopine gesteckt, die auf den mit Anfeuerung bestrichenen Papier mit dicker Anfeuerung angeklebt wird; wird nun dieser Stopine Feuer gegeben, so führt sie dieses auf das Papier fort, und da sich auf diese das Feuer fast augenblicklich verbreitet, so entzünden sich die darauf ruhenden Racketen zugleich, und bilden durch ihr Aufsteigen eine sehr schöne Feuersäule, die sich in einer beträchtlichen Höhe erst ausbreitet, und ein sehr schönes Schauspiel gewährt. Man bedeckt den Kasten, ehe er abgebrannt werden soll, mit seinem Deckel, damit nicht durch das Ungefähr ein Funken dazu komme, weil man dieses Stück gern bis zum Ende eines Feuerwerks verspart. Man bindet denselben an in die Erde eingeschlagene Pflöcke fest, und schneidet ihn gewöhnlich unten etwas aus, damit die Luft Zutritt hat, und das gewaltige Feuer, und die Menge der aus den Racketen so schnell sich entwickelnden Luftarten ihn nicht zersprenge.

Sollen aber die Racketen einzeln abgebrannt werden, so daß eine nach der andern steigt, so werden in einiger Entfernung hinter dem Platz, wo das Feuerwerk abgebrannt werden soll, zwey hölzerne Pfähle so in die Erde eingegraben, daß sie fest stehen, und etwa 3 bis 3½ Ehle perpendicular heraus und in die Höhe stehen; ihre Entfernung von einander ist etwa 5 auch 8 Ehlen, wie lang man die Latten hat, die daran befestigt werden sollen.

Es werden nähmlich 2 Latten an diesen hölzernen Pfählen fest gemacht, davon die eine oben von der einen zu der andern horizontal geht, die andere aber unter der ersten 3 Fuß tiefer, auch horizontal befindlich ist. In die obere Latte werden in einer Entfernung von 8 Zollen Bretnagel eingeschlagen, auf welchen die Racketen aufgehängt werden, perpendicular unter diesen werden in die untere Latte 2 Nägel, die einen Zoll Zwischenraum haben, eingeschlagen; zwischen diese kommt der Stab der Rackete zu hängen, so daß derselbe in der lothrechten Lage erhalten wird. Eine solche Stellage nennt man einen Racketenbock, und man entzündet eine nach der andern mit dem zum Anzünden bestimmten Zündloch oder Anzündebrändchen, oder man verbindet sie durch eine langsame Stopine, die man nur an dem einen Ende anbrennt, und wodurch sich das Feuer von einer auf die andere fortpflanzt. Fig. 11.

§. 44.

Von einer gut gearbeiteten Rackete verlangt man folgende Wirkung: Wenn sie lothrecht aufgehängt ist und entzündet wird, muß sie einen Augenblick auf den Nagel ruhen, dann aber schnell in die Höhe steigen; ihre Bahn, die eine beynahe senkrechte Linie seyn muß, bezeichnet ein schöner, funkenreicher Strahl, und nur dann, wenn sie die möglichste Höhe erreicht hat, muß diese Bahn sich in einem Bogen endigen, wo sich der Schlag entzünden, oder die Versetzung ausgeworfen werden muß. Unstreitig sind die Ursachen dieser Wirkung der großen Menge Luft zuzuschreiben, die sich aus dem Satz entwickelt,

die durch das enge Mundloch der Rackete ausströmt, gegen den ungebohrten Satz und die äußere Luft als eine Feder wirkt und sie so zum Steigen nöthigt; ist der gebohrte Satz verbrannt, so hört die Wirkung auf; das durch das Gewicht der Hülse und des Schlags oder der Versetzung vermehrte Gewicht des starken Endes des Stabs nöthigt diesen, sich umzuwenden, daher entsteht der Bogen; das Feuer ergreift durch das Loch des Vorschlags den Schlag oder die Versetzung und diese thun ihre Wirkung; der Stab aber fällt nieder. Es ist zum Erstaunen, zu welcher Höhe sich eine gut gearbeitete Rackete erhebt *). Beobachtungen, welche darüber angestellt worden, geben an, daß eine pfündige Rackete 5600 Fuß, eine 24löthige 3400, eine 16löthige 3900, eine 10löthige 2600 Fuß hoch gestiegen und auf 6 Deutsche Meilen weit gesehen worden sind.

§. 45.

Oft kann bey aller Mühe, die man anwendete, doch ein Fehler vorgefallen seyn, welcher die Rackete hindert, die gewünschte Wirkung erfüllen zu können. Ich will einige hier anzeigen, die aus den dabey angegebenen Ursachen entspringen können.

1) Wenn die Pappe und das Papier nicht dicht genug aufgewunden ist, so treibt es sich bey dem Schlagen aus einander und zerreißt; die Hülse

*) Man sehe Scharnhorsts Handbuch für Offiziere, Erster Theil. pag. 61.

kann die Gewalt des Feuers nicht aushalten und zerspringt. Man sagt von einer solchen Rackete, daß sie crepire.

2) Wenn die Hülse zu locker in den Stock geht, kann es geschehen, daß das Papier nachgibt und zerreißt; man sieht an einer solchen Rackete äußerlich nichts, und der vorige Fall tritt ein. Um diesen auszuweichen, umwickle man solche Hülsen mit Papier, bis sie den Stock genau ausfüllen.

*) 3) a) Wenn der Satz zu rasch ist, so zerspringen sie leicht, oder fahren schnell vom Nagel, ohne einen schönen Strahl zu bilden, und die gehörige Höhe zu erreichen.

b) Wenn im Gegentheil der Satz zu faul ist, so bleiben sie entweder auf den Nagel sitzen, oder sie erreichen eine geringe Höhe und kommen in einen Bogen brennend zur Erde; daher man für Schaden nicht sicher ist, wenn in der Nähe von Gebäuden solche fehlerhafte Racketen abgebrennt werden.

4) a) Wenn der Satz zu rasch, und die Bohrung zu schwach ist, erfolgt leicht eine Zersprengung; die zu starke Bohrung aber verursacht ein zu schnelles Aufsteigen, ohne einen schönen Strahl.

b) Bey schwachem Satz und zu enger Bohrung bleibt die Rackete auf den Nagel sitzen, bis

*) Diesen Fehler zu begegnen, ist in dem Abschnitt von den Sätzen angezeigt worden.

so viel Satz verbrannt ist, daß sie sich heben kann, natürlich kann sie dann nicht so hoch steigen, weil zu viel Satz schon consumirt hat. So wie sie bey gleichem Satz und zu weiter Bohrung gern auf den Nagel ausbrennt, oder in Bogen fliegt.

5) Eine an den Stab gebundene Rackete kann nicht gerade steigen, wenn der Schwerpunct nicht unter die Mündung fällt; so wie sie, wenn er zu dick unter dieselbe zu liegen kommt, oder wenn die Rackete nicht fest an den Stab gebunden ist, schlangenförmig in die Höhe fährt.

6) Wenn die Racketen gebohrt sind, und man läßt sie fallen, so kann sie dadurch Schaden leiden; so auch, wenn sie von einem Ort zum andern verschickt werden, und nicht fest gepackt sind; daher müssen sie in Kästchen gepackt und mit Papierspänen gut ausgefüttert werden, daß sie sich nicht rütteln können; sollen sie einige Zeit liegen, ehe man sie gebraucht, so werden sie mit einem Blättchen Papier verklebt, und an einem trocknen Ort aufbewahrt.

Tabellarische Übersicht von dem, was zu einer Rackete nöthig ist.

Kaliber der Hülsen.	Länge der Hülsen.	Schwere des Hammers.	Anzahl der Schläge.	Menge des Satzes in jede Rackete.	Papier zum Vorschlag.	Pulver zum Schlag.	Menge der Versetzung.	Höhe des ungebohrten Satzes.
1 b. 3 Lth.	8 Kalib.	$3\frac{1}{4}$ Pfd.	8		$\frac{1}{3}$ · $\frac{1}{2}$ $\frac{3}{4}$ Octavblatt			
4 =	9 =	1 =	12	2=$2\frac{1}{2}$ Lth	$\frac{1}{8}$ Bog.	$\frac{3}{8}$ Loth.	$1\frac{1}{4}$ Loth	$1\frac{3}{4}$ Kalib
6 =	9 =	$1\frac{1}{2}$ =	14	3=$3\frac{1}{2}$ =	$\frac{3}{16}$ =	$\frac{1}{2}$ =	2 =	$1\frac{5}{8}$ =
8 =	9 =	2 =	16	4=$4\frac{1}{2}$ =	$\frac{1}{4}$ =	$\frac{3}{4}$ =	3 =	$1\frac{5}{8}$ =
12 =	9 =	$2\frac{1}{2}$ =	18	6=7 =	$\frac{3}{8}$ =	1 =	4 =	$1\frac{1}{2}$ =
16 =	$8\frac{1}{2}$ =	3 =	20	8=9 =	$\frac{1}{2}$ =	$1\frac{1}{2}$ =	$5\frac{1}{2}$ =	$1\frac{1}{2}$ =
24 =	$8\frac{1}{2}$ =	$3\frac{1}{2}$ =	24	12=13 =	$\frac{3}{4}$ =	2 =	$7\frac{1}{2}$ =	$1\frac{3}{8}$ =
1 Pfd.	8 =	4 =	32	16=18 =	1 =	$3\frac{1}{2}$ =	10 =	$1\frac{1}{4}$ =
2 =	$7\frac{1}{2}$ =	5 =	40	30=34 =	$1\frac{1}{2}$ =	4 =	16 =	$1\frac{1}{8}$ =
4 =	7 =	7 =	50	2	2 =	6=7 =	32 =	1 =

Zehnter Abschnitt.

Von dem zur Versetzung der Racketen gewöhnlichen Feuerwerk.

Die Racketen werden entweder mit Schwärmern, Gold- Sternregen, und einigen andern Feuern versetzt. Wie die Schwärmer gemacht werden, ist schon oben gesagt worden.

§. 46.

Weißes Regen- oder Sternfeuer.

Dieses ist eine der schönsten Versetzungen, und es ist ein sehr angenehmes Schauspiel, wenn eine Rackete in so beträchtlicher Höhe eine Menge solcher Sterne auswirft, und die finsterste Nacht mit Sternen erleuchtet wird.

Die Sätze dazu sind folgende:

No. 1.	1	Pfund	—	Loth	Salpeter.
	—	=	12	=	Schwefel.
	—	=	8	=	Antimonium oder Spießglanz.
	—	=	$\frac{1}{4}$	=	Ungelöschten Kalk.

No. 2.	16	Loth	Salpeter.	
	6	=	Schwefel.	
	4	=	Antimonium.	
No. 3.	16	Loth	Salpeter.	
	8	=	Schwefel.	
	4	=	Mehlpulver.	
	1	=	Kampfer.	

No. 4.	1 Pfund	—	Loth	Salpeter.
	½ =	—	=	Schwefel.
	— =	6	=	Mehlpulver.
	— =	12	=	Spießglanz.
	— =	2	=	Kampfer.
No. 5.	1 Pfund	—	Loth	Salpeter.
	— =	10	=	Schwefel.
	— =	4	=	Mehlpulver.
	— =	9	=	Spießglanz.

No. 6.	16	Loth	Salpeter.
	4	=	Schwefel.
	3	=	Mehlpulver.
	4	=	Spießglanz.

Man kann unter diesen Sätzen wählen, welchen man will, sie sind alle gut und von mir versucht. Der in No. 3 und 4. mit vorgeschriebenem Kampfer wird mit einigen Tropfen starken Weingeist (Spiritus Vini) befeuchtet, wodurch er sich zu Pulver reiben läßt. Übrigens werden die Materien zu feinem Pulver zerrieben und gut unter einander gemischt, hernach mit Leimwasser in einer Schüssel so feucht gemacht, daß es ein dicker, fester Teig wird,

aus dem man Kugeln machen kann, die die Größe einer Haselnuß haben; man legt diese geformten Kugeln auf ein mit Mehlpulver bestreutes Papier, und wenn sie halb trocken sind, werden sie mit Mehlpulver überstreut und in denselben herum geschüttelt, wodurch sie damit überzogen werden; dieses dient ihnen als Anfeuerung, und entzündet sich leichter. Zu dem Leimwasser werden zu 2 Pfund Wasser 8 Loth guter Tischlerleim genommen, über Nacht in dem Wasser eingeweicht, und dann gekocht, bis der Leim zergangen ist.

Um aber diese Sternkugeln, die auch oft Sternputzen, Leuchtkugeln genannt werden, von einer bestimmten Größe zu machen, welches oft sehr nöthig
Fig. 12. ist; hat man ein eignes, sehr einfaches Instrument dazu erfunden, welches aus einem blechernen Rohr besteht, das zwey Mahl so lang ist als sein Durchmesser, welcher sich nach der Hülse richtet, in welchen die Sterne sollen geladen werden. Zum Beyspiel, man wollte sie zu einer 8löthigen Perlröhre oder Bombenrohr (Feuerwerksstücke, die weiter unten beschrieben werden) gebrauchen; so wird die Hülse dieses Instruments von nicht zu starkem weißen oder auch Kupferblech gerade so stark gemacht, daß ihr äußerer Durchmesser den innern einer 8löthigen Racketenhülse gleich ist, und die Länge wird zwey solcher Durchmesser.

Nun läßt man sich von irgend einem harten Holz, am besten von Pflaumenbaum eine Form drehen, die folgende Eintheilung hat: Figur 12. a ist
Fig. 12. a der Griff, der 2 Durchmesser der blechernen Hülse stark ist, oben ist der Cylinder b daran gedreht, wel-

welcher so stark ist, daß das blecherne Rohr darauf gesteckt werden kann, ohne zu leicht daran zu passen; die Höhe dieses Cylinders ist ein äußerer Durchmesser des blechernen Rohrs. In c ist ein zweyter Cylinder an dem Handgriff angedreht, der bey einer Länge von $2\frac{1}{4}$ Durchmesser der Röhre in dieselbe geht, und so, wie der Setzer eines Racketenstocks, leicht in die Hülse paßt. Will man nun Sternputzen mit diesem Instrument machen, so werden die wohlvermischten Materien des Satzes mit Leimwasser angefeuchtet, und ein derber Teig daraus gemacht; die blecherne Hülse wird auf den Cylinder b gesteckt, welcher ihre halbe Länge ausfüllt und nun wird diese in den Sternteig eingedruckt, diese füllt den leeren Raum aus, man zieht die blecherne Hülse von dem Cylinder b ab, nachdem man zuvor den etwa daran hängenden Teig abgemacht hat, und stößt das in derselben zurück gebliebene mit dem langen Cylinder c aus der Hülse auf ein mit Mehlpulver bestreutes Papier; auf diese Art bekommt man die Sternputzen in der Form von kleinen Cylindern, deren Höhe und Durchmesser einander gleich sind. Sind sie halbtrocken, so werden sie mit Mehlpulver bestreut und in Schatten vollends gut ausgetrocknet, weil sie sonst, wenn man sie in zu starker Wärme trocknet, eine harte Rinde bekommen, inwendig aber feuchte bleiben und daher nicht gut brennen.

§. 47.

Goldregen.

Hierunter versteht man eine Sternmasse, die schön gelb und etwas langsam brennt, daher weiter herunter fällt, und gleichsam einen goldenen Regen bildet.

Die Sätze dazu sind folgende:

No. 1.	2	Pfund	—	Loth	Mehlpulver.
	—	=	16	=	Salpeter.
	—	=	16	=	Schwefel.
	—	=	1¼	=	Baumwolle.

No. 2.	1	Pfund	—	Loth	Mehlpulver.
	½	=	—	=	Salpeter.
	—	=	18	=	Schwefel.
	—	=	1	=	Baumwolle.

No. 3.	16	Loth	Salpeter.
	4	=	Schwefel.
	4	=	Mehlpulver.
	1	=	Baumwolle.

Nachdem die Materien bis auf die Baumwolle gut vermischt sind, wird diese in Leinöhl getaucht, recht davon durchziehen lassen, und nachher wieder rein ausgedrückt; nun wird in einem Mörsel etwas von dem Satz geschüttet, auf diesen etwas von der Baumwolle gezupft und zerschnitten, wieder eine Lage Satz, dann wieder Baumwolle, bis diese alle ist, lagenweise eingelegt, und nun gestoßen, daß sich alles vermengt; sollte die Baumwolle nicht allen Satz annehmen, so darf man nur einige Tropfen

Leinöhl nachtröpfeln, bis alles zu einem festen Teig worden ist. Aus dieser Masse nun werden kleine Pyramiden oder solche Körper geformt, die den Samen der Büchen ähnlich sind, die man gut trocknen läßt, und wenn man sie brauchen will, so werden sie auf folgende Art angefeuert. Man gießt in eine Schüssel Branntwein und schüttet zu diesem etwas Mehlpulver, das es ein ganz dünner Muß wird, nun wird der Goldregen hinein gethan, recht durchgerührt, nachher einzeln auf ein mit Mehlpulver bestreutes Papier gelegt, und mit Mehlpulver dünner überstreut. Man muß die Körper dieses Goldregens nicht zu groß machen, daß sie nicht etwa brennend auf die Erde fallen, weil sonst Schaden entstehen könnte.

§. 48.

Roth Regenfeuer.

Sätze dazu sind folgende:

No. 1.	24	Loth	Mehlpulver.	
	16	=	Salpeter.	
	8	=	Schwefel.	
	2	=	Kornpulver.	
	4	=	präparirten Blutstein.	
No. 2.	10	Loth	Mehlpulver.	
	4	=	Salpeter.	
	2	=	Kohlen.	Sehr fein zerrieben.
	1	=	Bimsenstein.	
	$1\frac{1}{2}$	=	präparirten Blutstein.	

Die Zubereitung ist mit der des weißen Sternfeuers ganz gleich, die Kugeln werden wie kleine Haselnüsse groß gemacht, und mit Mehlpulver angefeuert.

§. 49.

Man macht noch eine Menge andrer Versetzungen, die aber nicht alle so schön sind. So zum Beyspiel: Schwärmer, die sich in Sterne, oder Sterne, die mit einen Knall verlöschen. Ersteres sind gewöhnliche Schwärmerhülsen, die halb mit Schwärmer, halb mit Sternsatz gefüllt sind, bey den andern aber ist es umgekehrt. Zu Schlagsternen werden Schwärmerhülsen an dem einen Ende fest zugezogen, und noch ein kleiner Popierpfropf in die Hülse vor das Loch gestoßen; nun wird die Hülse halb voll feines Kornpulver gefüllt, über diesen mit der Reitschnure zusammen gewürgt, und mit Bindfaden umschlungen; die dadurch entstandene Verengung der Hülse wird mit einem Aufwärmer etwas erweitert, der noch leere Theil mit Sternsatz angefüllt, und vorn mit Anfeuerungsteig bestrichen. Diese Art Sterne werden wie die Schwärmer in die Racketenköpfe gesetzt, so daß die mit Anfeuerung bestrichene Öffnung nach unten zu stehen kommt.

Über mehrere dergleichen Versetzungen verweise ich auf Störesands Anweisung zur Feuerwerkerey, und auf Blümels gründliche Anweisung zur Lustfeuerwerkerey. Straßburg 1771. pag. 29 und folgende, wo eine Menge dergleichen Dinge beschrieben sind, die ich aber hier nicht anführen kann.

Eilfter Abschnitt.

Von einigen Veränderungen, die man mit den Racketen vornehmen kann.

§. 50.

Das angenehme Schauspiel, welches die Racketen gewähren, hat die Künstler zu verschiedenen Speculationen veranlaßt, durch mannigfaltige Veränderungen dasselbe noch mehr zu verschönern. Man hat an die größern kleinere anstatt der Versetzung angehängt, die dann erst ihren Weg anfingen, wenn jene ihn beendigt hatten; durch angebundene Brånder suchte man verschiedene Formen heraus zu bringen, welche dieselben im Steigen bilden sollten, allein so viel man auch erdacht hat, wie man in oben angeführten Werk von Blümel, und in Fressier Traite des feux d'Artifice findet, so dienen diese Dinge mehr, die Einfälle der Künstler zu bewundern, als daß man solche nachahmen sollte, vorzüglich da diese Dinge mehr für ganz große Racketen geeignet sind, welche nicht leicht ein Liebhaber zu seiner Beschäftigung wählen wird. Indessen gibt es doch einige solcher Veränderungen, die weniger zusammen gesetzt sind, und das Auge auf das angenehmste belustigen, zu diesen gehören nahmentlich:

§. 51.

Die Brilliant-Racketen,

als eine der schönsten. Man nennt nähmlich in der Feuerwerkskunst alles dasjenige Brilliantfeuer, wo unter den Sätzen, Feilspäne, gestoßenes Eisen oder Stahl ist; weil dieses im Brennen sehr schöne, hellleuchtende Funken gibt. Da man glaubt, daß die Chinesen zuerst das Eisen zu dem Feuerwerk angewendet haben, so findet man diese Sätze in mehreren Schriften mit dem Nahmen Chinesischer bezeichnet.

So wohl die Stahl- und Eisenfeilspäne, als auch das gestoßene Eisen müssen ganz ohne Rost seyn; man säubert dieselben von allen Staub und Schmutz, und siebt sie durch Haarsiebe von verschiedener Weite. Die ganz feinen werden mit No. 1. bezeichnet, und die darauf folgenden mit No. 2. 3. 4. und 5., so daß No. 5. gröber ist, als No. 4.; No. 4. gröber als No. 3. u. s. w. Kann man aus den Gewehrfabriken eiserne Bohrspäne bekommen, so sind diese vorzüglicher; im Nothfall nimmt man gegoßnes, eisernes Geschirr, wo man oft zersprungenes um einen sehr wohlfeilen Preis bekommen kann; Kochtöpfe sind hierzu am besten, weil sie vorzüglich schwach sind und sich leichter zerstoßen lassen. Man reibt diese Feil- oder zerstoßene Bohrspäne, so wie das gestoßene Gußeisen mit einem Lappen ab, auf den man zuvor einige Tropfen Baumöhl tropft, hierdurch halten sie sich besser vor dem Rost, und vorzüglich dann wenn man sie in gläserne Flaschen füllt, und durch einen Kork vor den Zutritt der Luft bewahrt. — Allein Feuerwerksstücke, die mit derglei-

chen Sätzen gefüllt sind, dürfen nicht über 2 bis 3 Wochen liegen.

Racketen, welche man mit Brilliantsätzen füllen will, müssen nothwendig über einen Dorn geschlagen werden, und der Stiel der Ladeschaufel muß so eingerichtet seyn, daß man mit derselben ganz tief in die Hülse hinein fahren kann, weil das Eisen als ein sehr schwerer Körper sonst eher als die leichtern Materien der Mischung zu Boden fallen, und dadurch die gleichartige Vermischung aufgehoben würde. Das Verfahren bey dem Füllen und der übrigen Behandlung ist eben so wie bey dem andern, und man kann sie so wohl mit bloßen Schlägen, als auch mit Versetzung machen.

Die Sätze zu Brilliant-Racketen sind folgende:

No. 1. Zu 2 bis 6löthigen.

16	Loth	Mehlpulver.
4	=	Salpeter.
4	=	Kohlen.
1½	=	Feilspäne.

No. 2. Zu 8 Loth bis 1 Pfund Kaliber.

2	Pfund	—	Loth	Mehlpulver.
2	=	—	=	Salpeter.
—	=	24	=	Schwefel.
—	=	22	=	Kohlen.
1	=	16	=	Brilliant von den 3 ersten Sorten.

No. 3. Zu 1 und 2pfündigen.

2	Pfund	—	Loth	Mehlpulver.
2	=	—	=	Salpeter.
—	=	24	=	Schwefel.
—	=	28	=	Kohlen.
1	=	16	=	Brilliant von den 4 feinsten Sorten.

Noch ist zu erinnern, daß die Hülsen zu diesen Racketen sehr gut und sorgfältig gemacht seyn müssen, und daß man wohl thut, zuerst eine halbe Ladeschaufel voll gut durchgesiebten Thon vorzuschlagen, weil das Feuer sehr heftig ist, und daher das Mundloch zu sehr ausbrennt. Herr Hoyer (in de Morla Artillerie-Wissenschaft 2ten Band pag. 229) sagt, daß man bey den Füllen dieser Racketen sehr vorsichtig seyn müsse, weil das Reiben der Eisenspäne an dem eisernen Dorn leicht eine Entzündung veranlassen könnte.

§. 52.

Strahl-Racketen

macht man, wenn man eine Rackete von wenigstens ½pfündigen Kaliber dazu nimmt, an diese noch zwey Bränder oben an dem Stab anbindet, und sie so einrichtet, daß alles zugleich Feuer fängt, wodurch die Rackete im Steigen einen sehr starken, schönen Strahl bildet.

§. 32.

Perl-Racketen

sind unstreitig eine der schönsten Erfindungen der Feuerwerkskunst, indem sie im Steigen eine Reihe kleiner Sterne fallen lassen, die so dicht auf einander folgen, daß sie einer Perlenschnur gleichen. Man nimmt zu diesen ordinäre Schlagracketen von 12 Loth ½ oder 1 Pfund Kaliber, und an diese werden da, wo dieselben an den Stab gebunden sind, 2 mit Sternen gefüllte Röhren befestigt. Diese Perlröhre werden von gutem Doppelpapier gemacht, ¾ der ganzen Länge der Rackete lang, und so stark, daß das Papier drey Mahl um den Winder gehet; die zu den Fig. 13.
12löthigen werden über den 2löthigen, zu den ½pfündigen über den 4löhigen, und zu den 1pfündigen über den 8löthigen Winder gewunden und gekleistert. Sind sie trocken, so werden sie an dem einen Ende mit der Reitschnur ganz zugezogen, beschnitten und verleimt. Die Perlen oder Sterne werden nach §. 1. des zehnten Abschnitts in einer Forme gemacht, daß sie gut in die Hülsen gehen. Man bezeichnet diese zu jeder Rackete bestimmten Hülsen mit No. 1. und 2. und ladet sie auf folgende Art: Zuerst wird in die Hülse No. 1. eine halbe Ladeschaufel voll von dem dazu bestimmten Satz gefüllt, mit dem Setzer fest zusammen gedrückt, und auf diesen ein Stern oder Perle mit der breiten Seite gesetzt; hierauf wird wieder Satz gefüllt und zusammen gedrückt, darauf kommt wieder eine Perle und so wird fort gefahren, bis die Hülse voll ist. Gerade so wird auch die Hülse No. 2. geladen, nur daß man es bey dieser so einzurichten suchen muß, daß

wo in No. 1. Satz ist, in No. 2. eine Perle zu stehen kommt. Sind diese beyden Röhren gehörig gefüllt, so werden sie mit Anfeuerungsteig an dem offenen Ende bestrichen, und ein Stückchen baumwollne Stopine damit eingeklebt, die einige Zoll lang ist. Nun werden durch den Kessel der Rackete 2 Löcher gebohrt, dieselbe in die an dem starken Ende des Stabs befindliche Hohlkehle gelegt, die Perlbränder an die Seiten derselben, und alle drey werden gehörig an denselben angebunden; die Stopinen der Perlröhren werden durch die in den Kessel gebohrten Löcher gezogen, und die Röhren mit Papier verdeckt. Man sieht hieraus leicht ein, daß die Perlbränder in eben dem Augenblick, vermittelst der Stopine, Feuer fangen, wo die Rackete entzündet wird, und indem diese in die Höhe steigt, die Sterne fallen lassen, welches ein sehr angenehmes Schauspiel gewährt.

Der Satz in die Perlbränder besteht aus

11 Loth Mehlpulver.
4 = Salpeter.
4 = Schwefel.
3 = Kornpulper.
3 = Kohlen.

oder nach Herr Hoyer:

2 Theile Mehlpulper.
$\frac{3}{4}$ = Salpeter.
$\frac{3}{4}$ = Kornpulver.
1 = Kohlen.

Zwölfter Abschnitt.

Von den Lunten, Stopinen, Verbindungsröhren und Zündern.

§. 54.

Man braucht bey einem Feuerwerk stets Feuer, um im Nothfall sogleich einen Zünder oder sonst etwas anbrennen zu können; es muß dasselbe daher langsam verbrennen und nicht leicht verlöschen, damit es die Zeit durchdaure, und hierzu schicket sich denn die Lunte am besten. Sie besteht, wie bekannt, aus einem locker zusammengesponnenen Strick, welcher in einer Mischung von Lauge und Mistjauche gesotten worden ist, den man gemeiniglich bey den Seilern schon zubereitet findet, und zu sehr geringen Preis kauft. Man wickelt sie um einen Stock, dessen oberes Ende einen Spalt hat, in den man das angezündete Ende der Lunte einklemmt, und denselben in die Erde steckt.

§. 55.

Die Stopine

sind baumwollne Fäden, die mit Pulver überzogen sind; ungefähr so wie der Schwefelfaden, dessen man sich zum häuslichen Gebrauch bedient. Sie werden sehr häufig gebraucht, wenn sie das Feuer

sehr schnell nach einer beliebigen Entfernung und Richtung hinführen, und bekommen daher oft den Nahmen Feuerleitung, auch werden sie wohl Ludelfaden genannt. Dienen sie, mehrere Feuerwerksstücke zugleich zu entzünden, so heissen sie die Verbindung oder Communication. Ihre Verfertigung ist folgende: man nimmt baumwollenes Garn, das man nach der Stärke, die man den Stopinen geben will, 3, 4 und mehrfach locker zusammen drehen läßt; dieses muß hübsch gleich und ohne Knoten seyn; man weicht es dann in Branntwein, in welchen man Salpeter auflöset, und wenn es gehörig durchdrungen ist, drückt man die Feuchtigkeit so viel als nur möglich ist, heraus. Nun wird in einer glassirten Schüssel aus dünnem Stärkenkleister und Mehlpulver ein Muß gemacht, die baumwollnen Fäden in diesen eingetaucht, daß sich dieselbe überall anleget; die hiervon überzogenen Fäden werden nun durch die etwas zusammengedrückten Finger der linken Hand gezogen, wodurch die überflüssige Pulvermasse abgestreift, und dieselben gleichförmig damit überzogen werden; sie werden entweder auf einen langen Rahm aufgewickelt, oder auf ein Bret gelegt, und nachdem sie halb trocken sind, mit feinem Mehlpulver übersiebt. Man läßt sie völlig trocken werden und hebt sie dann in einen langen, schmalen Kasten zum Gebrauche auf. Es ist nöthig, daß man die Baumwolle erst mit Branntwein anfeuchtet, weil sonst die ihr eigene Fettigkeit sie hindert, die feuchte Pulvermasse anzunehmen, und es doch unumgänglich nothwendig ist, daß die Stopine ganz davon durchdrungen und überzogen sey; daher muß man auch so viel

als möglich das Zusammenbrechen derselben vermeiden, weil sich das Pulver sonst abbröckelt, und auf solchen Stellen dann das Feuer gern stockt. Um zu versuchen, ob die Stopine gut und gehörig trocken ist, darf man nur ein Stück, das etwa eine Ehle lang ist, an einem Ende anzünden; sie wird gut seyn, wenn das Feuer sich augenblicklich bis an das andere Ende fortpflanzt.

§. 56.

Will man das Feuer durch Stopinen von einem Orte zum andern leiten, so werden sie in Hülsen gesteckt, die aus Papier zusammen gekleistert werden, und von sehr schwachem Durchmesser sind. Stehen die Stöcke, welche durch die Stopinen entzündet werden sollen, sehr weit von einander, so müssen auch diese so lang, als die Entfernung seyn. Die Hülsen durch welche man die Stopinen zieht, heissen gewöhnlich Verbindungs (Communicationsröhren); sie werden über einem langen, eisernen Winder gemacht, dessen Durchmesser mit dem von einer achtlöthigen Bleykugel gleich ist; er muß 20 bis 24 Zoll lang und recht glatt abgefeilt seyn. Das Papier dazu, ist dünnes Schreibpapier; es wird so lang als die ganzen Bogen sind, und so breit geschnitten, daß es drey Mahl um den Winder geht. Ein Bogen Papier von gewöhnlicher Größe gibt 8 oder 9 solcher Streifen, die man auf einen Tisch so über einander legt, daß jeder einen halben Zoll von dem Rande des andern absteht; diese abstehende Ränder werden mit gutem Kleister bestrichen, der Winder auf ein solches Streifchen Papier gelegt, dasselbe um denselben herumgeschla-

gen und aufgerollt; auf diese Art klebt der mit Kleister bestrichne Rand, welcher die Außenseite bildet, die Hülse fest zusammen; man zieht sie dann von dem Winder ab, und legt sie zum Trocknen an einem mäßig warmen Ort neben einander hin. Diese Hülsen bleiben an beyden Enden offen, weil durch ihre ganze Länge die Stopinen gezogen werden, und weil man sie entweder durch Ineinanderstecken verlängern, oder auch mittelst einer Schere kürzer machen kann.

§. 57.

Zu den Zündern oder Zündlichtern, womit man bey einem Feuerwerke die verschiedenen Stücke desselben anzündet, werden eben solche Hülsen verfertigt, wozu aber die Stärke des Winders $\frac{1}{4}$ Loth Bley Kaliber hält: ehe man solche von dem Winder abzieht, werden sie an dem einen Ende zusammengebogen, daß es fest zu wird, weil sie mit einem Satz gefüllt werden. Man zieht nähmlich die Hülse etwa $\frac{1}{4}$ Zoll über den Winter vor, beugt die Ränder derselben zusammen, und stößt leicht damit auf den Tisch. Wenn die Hülsen trocken sind, so haben sie sich gewöhnlich etwas verzogen; daher steckt man den etwas schwächern, hölzernen Setzer in dieselben, um sie wieder gerade zu richten, ehe man sie füllt.

Der Satz dazu besteht aus

No. 1.	20	Loth	Salpeter.
	8	=	Schwefel.
	16	=	Mehlpulver.
	3	=	Kornpulver.

No. 2. 24 Loth Mehlpulver.
10 = Schwefel.
18 = Salpeter.
2 = Kornpulver.

Man wählt einen von diesen Sätzen, mischt die Materien recht gut durch einander, und feuchtet sie mit Leinöhl an, daß sich der Satz etwas zusammenballen läßt; das Leinöhl muß mit den Händen recht darunter gerieben werden, daß es sich gleichförmig vertheilt. Will man nun Zünder oder Zünderlichter füllen, so steckt man den offnen Theil der Hülse in den Satz, hält sie perpendicular und klopft daran, dadurch fällt der Satz auf den Boden derselben, diesen stößt man nun mit dem Setzer fest, faßt mit der Hülse aufs neue Satz, den man auf den ersten fest stopft, und fährt auf diese Art zu füllen fort, bis die Hülse voll ist. Oben auf den Satz wird etwas Anfeuerungsteig in die Hülse eingedrückt, und nun sind die Zünder fertig. Ein solcher Zünder brennt ziemlich lange hell wie ein Licht, und verlöscht nicht leicht; daher muß man ein Messer bey der Hand haben, um das brennende Ende abschneiden zu können. Das Kornpulver wird dem Satz darum beygemischt, weil es die entstehenden Schlacken des Satzes und der Hülse abstößt, und das Licht gleichsam abputzt. Das Leinöhl aber macht, daß der Satz langsamer und gleichförmiger brennt. Werden Racketen mit solchen Zündern angebrannt, so muß man damit nicht zu dick in den Kessel derselben hineinfahren, sondern die Spitze der Flamme derselben nur nähern, weil man bemerkt hat, daß sie sonst gern zerspringen.

Dreyzehnter Abschnitt.

Von den Lustkugeln.

§. 58.

Die Lustkugeln stellen bey den Feuerwerken das vor, was im Krieg und bey dem Ernstfeuer die Bomben sind; sie werder wie diese aus Mörsern (Mortiers) geworfen, und unterscheiden sich darin, daß sie ihre Wirkung in dem höchsten Punct ihrer Wurflinien verrichten müssen, da hingegen die Bomben erst dann dieselbe thun sollen, wenn sie wieder zur Erde gefallen sind, oder denjenigen Gegenstand berührt haben, welchen sie treffen sollen. Ob sie nun schon den Nahmen Kugel haben, so besteht doch gewöhnlich ihre Form aus
Fig. 14. einem Cylinder, der sich mit einer Halbkugel schließt.

Die Hauptgegenstände dieses mühsamen und theuren Stücks, welches wohl schwerlich eine Beschäftigung des Liebhabers seyn möchte, bestehen in dem Körper, der Versetzung, dem **Brande**, und in den Werfen aus dem Mörser.

§. 59.

Die Körper werden gewöhnlich von gutem Lindenholz von dem Drechsler auf folgende Art gemacht: Man theilet den innern Durchmesser des Mörsers, aus dem man die Lustkugel werfen will, in 12 gleiche Theile, 11 solche Theile sind der äußere Durchmesser der

der Kugel, dieser wird wieder in 9 gleiche Theile getheilt, und 7 solche Theile geben den innern Durchmesser, der 9te und 10te aber die Stärke des Holzes. Die Länge ist 1 $\frac{1}{2}$ äußern Durchmesser, davon der halbe die Halbkugel, der ganze aber den Cylinder bildet. Der Cylinder wird bis zur Dicke seines Durchmessers ausgedreht, die Halbkugel macht den Boden der hölzernen Büchse, und heißt der Stoß. Auf der Mitte des Cylinders wird von außen das Holz ein Viertel der Länge und so tief eingedreht, daß man denselben hier mit schwacher Klafterschnur einbinden kann. Auf diese hölzerne Hülse kommt ein Deckel von derselben Holzart, der auch $\frac{1}{9}$tel Durchmesser dick gemacht, und oben in die Hülse eingelassen wird. Mitten durch die Halbkugel oder den Stoß wird ein Loch gebohrt, durch welches der Brand gesteckt wird, nach dessen Durchmesser sich der des Loches richtet.

Will man nun diese hölzernen Körper zu einer Lustkugel gebrauchen, so wird zuerst die äußere Vertiefung mit Klafterschnure eingebunden, nachher der Stoß mit dickem Leim bestrichen, mit zart zerklopften Pferdeadern etwa $\frac{1}{4}$tel Zoll überlegt, diese mit einem Schlägel angeklopft trocknen lassen, und noch einige Mahl frische Adern aufgelegt, bis man glaubt, daß es stark genug sey. Es geschieht dieses Einbinden und das Belegen mit Adern darum, daß das Holz theils nicht aufspringe, theils auch den Stoß der Pulverladung aushalten kann. Der Körper wird nun mit starker Leinwand überzogen, die 2 Durchmesser lang und so breit geschnitten wird, daß sie die Kugel ganz umgibt und noch über einander geht, welches ungefähr 3 $\frac{1}{2}$ Durchmesser betragen wird. Man bestreicht

nähmlich die ganze Leinwand mit gutem Leim, legt den Körper darauf, und sieht, ob er so liegt, daß das eine Ende der Leinwand die Halbkugel bis zum Brandloch bedecket; ist dieses, so wird die Leinwand um das Holz gewickelt und gut angezogen, daß sie fest anliegt, auch überall mit Leim recht eingerieben, und unten, wo sie auf die Halbkugel zu liegen kommt, mit einer Schere eingeschnitten und die Streifen über einander gelegt, damit auch dieser Theil seine runde Form behalte und glatt sey. Ist die Leinwand recht trocken, so wird unten auf den Stoß eine eiserne Blechplatte aufgenagelt, die nach der Rundung desselben hohl getrieben, und in der Mitte ein Loch hat, das mit dem Brandloch des Körpers von gleichem Durchmesser ist.

Bey kleinen Lustkugeln von $3\frac{1}{2}$ bis 4 Zoll äußern Durchmesser braucht man die Blechplatte nicht, sondern man nagelt ein Stück Filz fest daran.

§. 60.

Ist die Kugel so weit zugerichtet, so wird der Brand eingesetzt, allein diesen zu machen, erfordert eben so viel Aufmerksamkeit, als man bey einer Rackete nöthig hat, weil es von diesem abhängt, in welchem Punct der Wurflinie die Kugel zerspringt und ihre Versetzung auswirft. Man nimmt zu diesen Brändern Hülsen von gutem, starken Papier, die vorzüglich gut gemacht seyn müssen; ihre Länge richtet sich nach der Stärke der Halbkugel, durch die sie nicht nur ganz durchgehen, sondern auch noch bis in die Versetzung reichen muß. Man richtet sich mit ihrem Kaliber nach dem Durchmesser der Lustkugeln, so daß

man zu

einer $3\frac{3}{4}$ Leipz. Zoll starken Kugel eine 4löthige
= $4\frac{1}{4}$ = = = = = 6 =
= $5\frac{7}{8}$ = = = = = 10 oder 12lö-
thige Hülse nimmt. Man schlägt diese Hülsen mit folgendem Satz:

8 Theile Mehlpulver,
4 = Salpeter,
2 = Schwefel,
1 = Kohlen,

ganz voll, und ziehet solche hinten etwas zu. Nun wird vom Halsbund der Hülse nach hinten zu ein und ein halber Kaliber bemerkt, bis an dieses Zeichen von hinten durch den Satz ein Loch gebohret, welches dazu dient, daß wenn der ungebohrte Satz ausgebrannt ist, die Versetzung und die Ausladung sogleich Feuer fangen, die Hülse zersprengen und sich ausbreiten kann, welches geschehen muß, wenn die Kugel den höchsten Punct der Wurflinie erreicht hat, und eben den Bogen machen will. In den Kessel der Brandröhren werden mit Zwirn einige Fäden Stopine fest gemacht, und derselbe mit Anfeurung bestrichen; die ganze Hülse wird mit Leim bestrichen, mit Flachs oder Hanf umwickelt, den man wieder mit Leim bestreicht und diese so umwickelte Hülse wird nun in das Brandloch der Lustkugel eingeschlagen, wobey man Acht haben muß, daß sie weder zu strenge noch zu leicht passet, weil im ersten Fall der Satz Schaden leidet, im zweyten aber der Brand durch die heftige Gewalt der Pulverladung, womit die Kugel geworfen wird, wohl gar in die Kugel eingetrieben wird, so daß dieselbe gleich vor den Mörser zerspringt, und dadurch diejenigen Personen

leicht beschädigt werden können, welche sich in der Nähe befinden.

§. 61.

Die Lustkugeln werden mit eben den verschiedenen Kunstfeuern wie die Racketen versetzt, die daher hier nicht brauchen wiederhohlt zu werden. Man schüttet zuerst die Ausladung hinein, die sich nach der Güte des Pulvers richtet und gewöhnlich

für eine $3\frac{3}{4}$ zollige Kugel 6 Loth.
= = $4\frac{1}{4}$ = = 12 =
= = $5\frac{7}{8}$ = = 16 =

bey gutem Pulver beträgt. Auf dieses Pulver wird eine Scheibe von Pappe gesetzt, die genau in die Kugel passet; in der Mitte hat sie ein Loch für die Brandröhre auf der übrigen Fläche mehrere kleine Löcher, durch welche Stopinen gezogen werden. Diese Scheiben werden in der Feuerwerkskunst Hebespiegel genannt. Auf diesen Spiegeln wird eine Lage von Pulvermehl und Kohlen geschüttet, welches man hier die Anfeuerung nennt, und auf diese Anfeuerung werden die Schwärmer, die Sterne oder jede andere Versetzung geschüttet oder gestellt, so viel als hineingeht; die Zwischenräume bey den Schwärmern werden mit Papierspäne ausgefüllt; bey den Sternen und Regen wird noch etwas Aufeuerungssatz darüber geschüttet und mit Papier oben bedeckt, damit dieselben, wenn der Deckel der Hülse, (der nun darauf gesetzt wird,) fest gemacht ist, sich nicht darin hin und wieder schütteln lassen, sondern fest stehen. Man bestreicht nun den Rand des Deckels und der Hülse mit Leim, setzt beyde zusammen, und schneidet die über die

Hülse heraussteheude Leinwand mit der Schere ein, legt die Streifen über den Deckel zusammen, leimt alles recht fest, und schlägt noch einige kleine Nägel darein. Die Stopinen des Brandes werden zusammen gedreht und mit Papier bedeckt, daß man auch anleimt. Ist alles so weit fertig und der Leim trocken, so wird aus

2 Theilen ungelöschten Kalk
2 = Ziegelmehl
2 = Rockenmehl
2 = gepulverten Hammerschlag

mit Leimwasser ein dünner Muß gemacht, und die Kugel mit dieser Kitte einige Mahl überstrichen, bis dieselbe den Mörser beynahe ausfüllt; ist diese Kitt trocken, so ist auch die Kugel zum Werfen fertig.

§. 63.

Die Mörser, aus denen die Lustkugeln geworfen werden, sind gewöhnlich von Metall oder gegoßnem Eisen mit einem gleich angegossenen Fuß; (Blockmörser) doch habe ich auch einige gesehen, die bloß von Holz gemacht und mit eisernen Reifen umlegt waren; auf den Boden derselben war die Kammer (die cylindrische Aushöhlung, in welche das zur Ladung bestimmte Kornpulver geschüttet wird) aus einem gegoßnen und ausgedrehten Stück Messing befestigt, und das Zündloch war mit weißem Blech gefüttert. Um aus einem solchen Mörser eine Lustkugel zu werfen, muß man zuerst denselben gehörig laden, welches also geschiehet: man steckt durch das Zündloch von außen bis in die Kammer ein Stück Stopine, schüttet in diese das zur Ladung bestimmte Pulver, auf dieses wird

Papier und ein in die Kammer passender, hölzerner Cylinder gesetzt, auf diesen kommt wieder ein Strohspiegel, der mit Anfeuerungssatz bestreut wird, und nun wird auf diesen ein Stück Filz gelegt, das Papier an dem Brande der Kugel aufgerissen, die Stopinen ausgebreitet, die Kugel mit dem Brande nach unten gekehrt darauf gesetzt, und der Mörser so gestellt, daß er von der Perpendicularlinie um 6 bis 8 Grade abweicht, und daher die Kugel nicht gerade, sondern etwas weniges schief in die Höhe geworfen werde. Nun gibt man der Stopine im Zündloch des Mörsers Feuer, diese führt dasselbe in die Kammer, entzündet die Ladung, welche die Anfeuerung auf den Strohspiegel ergreift, die Stopine des Brandes anzündet und so die Kugel in die Höhe wirft, welche durch das Feuer des Brandes ihren Weg mit einem kleinen, hellen Schweif bezeichnet, in dem höchsten Punct ihres Wegs zerspringt, und die Versetzung entzündet von sich wirft. Die Ladung in dem Mörser ist

für	$3\frac{3}{4}$	zollige Kugeln	8	Loth.
=	$4\frac{1}{4}$	= =	16	=
=	$5\frac{7}{8}$	= =	32	=

Man sieht aus dieser Beschreibung, welche Mühe und Kosten die Lustkugeln erfordern, und ob sie schon zu den schönsten Stücken bey einem Feuerwerk mit Recht gezählt werden, so ist doch bey andern wohl eben so vieles Vergnügen zu erwarten, die weniger kostspielig und mühsam sind, und deren Wirkung man mehr in der Gewalt hat, da Herr Störesandt in seiner gründlichen Anweisung zur Feuerwerkerey pag. 46 selbst sagt: „Ist bey einem Feuerwerks„stück Mühe und Fleiß anzuwenden, so ist es bey den

„(großen) Lustkugeln, und diese Mühe ist um so viel „nöthiger, je größer die Unkösten sind, welche daran „verwendet werden, und je größer die Gefahr ist, in „welcher man sich bey dem Werfen einer untüchtig ge„machten Lustkugel befindet.“

Zweyte Abtheilung.

Erster Abschnitt.

Von den Kanonenschlägen.

§. 63.

Ein Schlag heißt bey den Feuerwerkern jede Explosion oder Knall, welcher durch Kornpulver hervorgebracht wird, wenn es, in Hülsen eingeschlossen, entzündet wird. Je größer nun die Quantitäten Pulver sind, je mehr nähert sich dieser Knall dem Tone einer abgeschoßnen Kanone, und daher haben den auch diese Schläge den Nahmen erhalten. Sie werden auf zweyerley Art gemacht. Zu den ersten werden sehr dic- Fig. 15. ke Hülsen genommen, z. B. eine über den 4löthigen Winder gemachte Hülse von 6 Loth äußerlichen Kaliber; oder über den 6löthigen Winder von 8löthigen Kaliber. Man zieht diese Hülsen an dem einen Ende mit der Reitschnur ganz zu, und bindet sie mit Bindfaden, schlägt etwas Papier in die Hülsen vor das Loch, und füllt

einen äußerlichen Durchmesser feines Kornpulver hinein, setzt auf dieses etwas Papier, über dem die Hülse wieder zugezogen, verbunden und abgeschnitten wird, so daß der Schlag zwischen seinen beyden Bünden $1\frac{1}{2}$ Kaliber lang ist. Diese Schläge werden mehrstens bey solchen Stücken angebracht, wo man keinen Schlag in die Hülsen machen kann. Mehrere Feuerwerker umwinden sie noch über und über mit Bindfaden, den sie mit Leim bestreichen, wodurch die Stärke des Knalls vermehrt wird. Um dergleichen Schläge anzuzünden, bohrt man auf der Mitte des Schlags ein Loch durch die Hülse bis auf das Pulver, durch welches man ein dünnes, mit Pulver gefülltes Röhrchen steckt, welches entweder ein dünnes Schilfhelmchen, oder ein Federkiel ist. Soll der Schlag durch ein anderes Feuerwerksstück entzündet werden, so wird durch dieses ein ähnliches Loch bis auf den Satz gebohrt, das aus dem Schlag vorstehende Brandröhrchen in dieß Loch gesteckt, und derselben bey seinen beyden Bünden mit Binfaden fest angebunden, beyde Stücke aber mit Papier überleimt.

§. 64.

Die zweyte Art Schläge, die man auch Französische Schläge (Marons) nennt, haben die Form eines Würfels. Die dazu bestimmten Hülsen werden aus einem länglichen Viereck von Pappe gemacht, dessen
Fig. 16. a. schmale Seite 3, die lange aber 5 Mahl so lang ist, als die Seiten der Hülse groß werden sollen. Z. B. Die Seiten des Würfels sollten 1 Zoll seyn, so wird die Pappe 3 Zoll breit und 5 Zoll lang, man bricht dieses längliche Viereck erstlich nach der Länge so zu=

sammen, daß jeder Bruch einen Zoll breit wird, mit der Breite wird es in fünf Brüche gelegt, die einen Zoll breit sind, und in diesen mit der Schere auf jeder Seite einen Zoll tief eingeschnitten, — welches in der Fig. 16. a durch punctirte Linien angegeben ist. — Legt man nun die äußern Theile der Hülse aus einander, und beugt die eingeschnittenen Theile auf einer Seite einwärts, so entstehet ein viereckiges Kästchen, das oben offen ist. — Man füllt dieses Kästchen mit Kornpulver, schlägt die obern eingeschnittenen Theile über einander, und überleimt diesen mit Pulver gefüllten Würfel kreuzweis mit Leinwand oder Papier: dieses Überleimen kann man so oft wiederhohlen, bis man glaubt, daß die Hülse stark genug ist, welches einen um so größern Knall verursacht, je dicker und fester diese das Pulver umgebende Masse ist. Hierauf wird der ganze Würfel mit Bindfaden dicht umwickelt, so daß Faden an Faden liegt, (wie in Fig. 16. c. zu sehen ist) das Ganze im Leim eingetaucht und getrocknet. Will man einen solchen Schlag entzünden, so bohrt man auf einer Ecke ein Loch bis auf das Pulver, in das man einen mit einem Satz gefüllten Federkiel steckt. Diese Art Schläge geben einen sehr derben, den Kanonen ähnlichen Knall, wenn vorzüglich die Umhüllung des Pulvers sehr stark und fest ist; daher werden sie bey den Feuerwerken anstatt dieser gebraucht, und gewöhnlich die Signale zu dem Anfang und dem Ende damit gegeben, wozu man sie auf ein Bret oder Balken legt, und einen nach dem andern anzündet.

Zweyter Abschnitt.

Von den umlaufenden Stäben.

§. 65.

Fig. 17. A. B. Ein umlaufender Stab ist ein sehr einfaches Feuerwerksstück welches entzündet sich um seinen Mittelpunct bewegt, und einen feurigen Kreis bildet. Die Hülsen dazu sind gewöhnliche Racketenhülsen, die mit dem dazu bestimmten Satz bis auf einen Kaliber voll geschlagen werden. Man bringt nähmlich die Hülse in den Stock, stopft etwas angefeuchtetes Papier hinein und schlägt es fest; hierdurch wird das Mundloch der Hülse zugeschlagen, man bemerkt dann außen an der Hülse, wie viel dieses eingeschlagene Papier über den Bund Raum ausfüllt, und schlägt nun den Satz Schaufel auf Schaufel in dieselbe fest, just wie bey den Racketen, bis die Hülse auf einen Kaliber voll ist. Nun muß man sich bey dem Drechsler eigends dazu bestimmte Kugeln machen lassen, die in der Mitte durchbohrt sind, auf jeder Seite aber einen Zapfen haben, der einen äußern Durchmesser der Hülse lang und so stark, als deren innerer Durchmesser ist, wie Fig. 17. A a zeigt. An diese Zapfen werden die beyden Hülsen, welche dem Umlaufer bilden sollen, fest angeleimt, auch wohl zur Vorsorge mit kleinen Stiften angenagelt. Jetzt steht es in

des Verfertigers Gewalt; ob die beyden Hülsen nach einer, oder jeder nach einer besondern Seite treiben oder umlaufen sollen; ist das erste, so wird einen halben Kaliber von der Stelle, wo man bemerkt hat, wie weit das eingeschlagene Papier in die Hülse geht, ein Loch, das $\frac{1}{6}$tel Kaliber im Durchmesser ist (Fig. 17. B b.,) bis auf die Mitte des Satzes, bey c wird ein ähnliches in dieselbe und bey d wieder eins in die andre Hülse gebohrt. Nun wird von c nach d eine Stopine geführt und mit Anfeuerungsteig fest gemacht, auch muß da, wo dieselbe über die Kugel geht, eine Hohlkehle in diese gemacht werden, in welche die Stopine mit ihrer Hülse eingeleimt wird. Bey e und f werden Schläge angebracht, das bey d eingebohrte Loch wird mit einem kleinen Stückchen Stopine versehen, und das Ganze mit Papier überleimt. Will man nun einen solchen umlaufenden Stab anzünden, so wird ein Pfahl in die Erde gesetzt, durch das Loch der Kugel, welche den Stab zur Nabe dient, wird ein Nagelbohrer gesteckt, und in den Pfahl eingeschraubt, (so daß der Stab sich an diesem Bohren leicht herum drehen kann,) das Papier bey b aufgerissen, und der Stopine Feuer gegeben, welche den Satz entzündet und die aus diesen sich entbindende Luft treibt den Stab nach der dem Loch b entgegen stehenden Seite; ist der Satz in dieser Hülse aufgezehrt, so entzündet sich der Schlag e und die Stopine führt das Feuer von c nach d, wo die andere Hülse dieselbe Wirkung hervorbringt. Will man aber, daß die zweyte Hülse nach der entgegen gesetzten Richtung treiben soll, so sieht man leicht, daß die durch c und d bezeichneten Löcher auf derselben

Seite eingebohrt werden müssen, auf welcher b eingebohrt worden ist.

Die Sätze zu den umlaufenden Stäben sind:

No. 1.	1	Pfund	24	Loth	Mehlpulver.
	—	=	16	=	Salpeter.
	—	=	8	=	Kohlen.
	—	=	2	=	ordinäres Kornpulver.
No. 2.	Zu 4 und 8 Loth.				
	1	Pfund	12	Loth	Mehlpulver.
	—	=	19	=	Salpeter.
	—	=	7½	=	Schwefel.
	—	=	17	=	Kohlen.
No. 3.	1	Pfund	4	Loth	Mehlpulver.
	—	=	8	=	Salpeter.
	—	=	4	=	Schwefel.
	—	=	8	=	Kohlen.
No. 4.	1	Pfund	—	Loth	Mehlpulver.
	—	=	4	=	Kohlen.

§. 66.

Man macht auch dergleichen umlaufende Stäbe mit Brilliantsätzen, die, wenn sie einfach seyn sollen, auf eben die Art, wie die im vorigen §. beschriebenen verfertigt werden, nur daß man anstatt des Papiers Thon in die Hülsen schlägt, diese von vorzüglicher Güte auswählt, und auf den Thon ein oder zwey Schaufeln von den ordinären Satz No. 4. einschlägt, ehe man mit Brilliantsatz zu füllen anfängt.

§. 67.

Mit diesen Brillantumlaufern kann man eine für das Auge sehr angenehme Veränderung auf folgende Art vornehmen. Man schlägt 2 Hülsen, wie im vorigen §. gelehrt worden, mit Brilliantsatz, und 2 andere Hülsen von demselben Kaliber werden also gefüllt; nachdem die Hülse in den Stock gesetzt, und das Mundloch derselben auf $\frac{1}{4}$ Kaliber aufgeräumt worden ist, schlägt man eine halbe Schaufel Thon in dieselbe, auf diesen zwey Schaufeln von dem oben angegebenen Satz No. 4., der übrige Raum wird mit Brilliantsaß voll geschlagen, und hinten fest zugezogen, verbunden und verleimt. Nun nimmt man ein Stückchen Bret a, das eben so stark, als der Durchmesser der Hülsen ist, und dessen Seiten den vierten Theil der Hülsenlänge zu der ihrigen haben, auf den Seiten werden Hohlkehlen ausgestoßen, in welche die Hülsen nach der Fig. 18. fest geleimt und angebunden werden, so daß die beyden zum Umtrieb dienenden b b auf der obern und untern, die beyden andern c c aber auf den andern Seiten des Brets zu liegen kommen, durch das Bret werden nun Löcher gebohrt, und jeder Brand mit Bindfaden zwey Mahl fest gebunden. Ist dieß geschehen, so wird mit einem Bohrer, der $\frac{1}{4}$ Kaliber stark ist, durch den Thon in dem Mundloch der Bränder c c bis auf den Satz gebohrt, die Bränder b b aber werden an der Seite oben und unten angebohrt. Nun werden diese 4 Bränder so mit einander durch Stopinen verbunden, daß jedes Mahl ein Brand von denen mit b und mit c bezeichneten Feuer fangen, und zugleich brennen. Fig. 18.

Man sticht nähmlich durch den Kessel der Hülsen c mit einer Pfrieme ein Loch, durch das man eine Stopine zieht, die man durch das Mundloch bis auf den Satz steckt, und mit Anfeuerungsteig daselbst befestigt; diese Stopine, die in einer Hülse stecken muß, (so wie alle zur Verbindung dienende) wird nach dem Brandloch d der Hülse b geführt, und hier mit Anfeuerungsteig fest gemacht, in diese wird bey e ein Loch eingebohrt, in welches wieder eine Stopine fest gemacht, und nach der andern Hülse c geführt, wo sie wie bey der ersten durch den Kessel bey f auf den Satz mit Anfeuerung befestigt, und von da nach dem andern Brand b zu dessen Brandloch g geleitet und befestigt wird. Die Stopinen werden da, wo sie durch die Hülsen auf den Satz gehen, mit einem Streifchen dünnen Papier (das mit Kleister bestrichen ist) fest gemacht, auch über die Kessel der beyden Brånder c wird Papier geleimt. Das auf der Mitte durch das Bret gebohrte Loch, welches diesen Umlaufer als Nabe eines Rads dienen soll, muß etwas weit im Durchmesser seyn; man nagelt auf jeder Seite des Brets eine kleine Blechplatte vor dieses Loch, durch die ein etwas kleineres Loch geht, welches auf den Bohrer oder der Spindel, die den Umlaufer zur Achse dient, weniger Reibung macht, als wenn das Holz darauf laufen sollte. Will man einen solchen Umlaufer anzünden, so wird ein Pfahl in die Erde geschlagen, und der Umlaufer an eine Spindel oder langen Nagelbohrer gesteckt, der mit der Schraube in den Pfahl eingeschraubt wird; da man aber befürchten muß, daß der Umlaufer an dem Pfahl anstreifen möchte, so wird vor und hinter denselben

ine hölzerne Kugel an die Spindel gesteckt, welche
ieses verhindert. Ist alles so weit fertig, so wird
as Papier, das den Kessel des ersten Brandes c be-
eckt, weggerissen, und diesen Feuer gegeben; die
Stopine führt nun das Feuer auf den Satz dieses
nd des ersten Brandes b bey d. Zu Anfang wird
ich der Umlaufer langsam bewegen, nachdem aber
er Brilliantsatz zu brennen anfängt, wird diese
Bewegung schneller erfolgen, der Satz des Brandes
c wirft sein Feuer gerade aus, und es erscheint ei-
ne umlaufende Sonne von schönem Feuer. Sind die
beyden ersten Brånder ausgebrannt, so führt sich
das Feuer auf die zwey andern fort, die dasselbe
Schauspiel verlängern.

§. 68.

Die Sätze zu den Brilliantumläufern sind:

No. 1. Zu ½pfündigen Hülsen.

1 Pfund 16 Loth Mehlpulver.
— = 2 = Hackenpulver.
No. 1. 2. 3.
— = 24 = Brilliant von ———
8. 12. 4 Lth.

No. 2. 1pfündigen Hülsen.

2 Pfund — Loth Mehlpulver.
— = 4 = Hackenpulver.
No. 1. 2. 3.
1 = — = Brillant von ———
8. 12. 12 Lth.

No. 3. Zu 8 bis 16löthigen Hülsen.

1 Pfund — Loth Mehlpulver.
— = 10 = Feilspäne von Stahl oder Eisen.

§. 69.

Mann kann diese Umlaufer noch mehr verzieren,
Fig. 19. wenn man vor die eine Seite des Brets einen runden, hölzernen Deckel befestigt, diesen mit (Nahmens Brändern) Hellfeuer besetzt, und die Feuerleitung so einrichtet, daß dieses mit den erstern Brändern zugleich Feuer fängt, wodurch in der Mitte des feurigen Kreises ein hell-leuchtender Punct entsteht.

Dritter Abschnitt.

Von den Feuerrädern.

---

§. 70.

Die treibende Kraft der verschiedenen Sätze hat zu der Erfindung mehrerer Maschinen Anlaß gegeben, welche durch dieselbe in Bewegung gesetzt werden, die Augen der Zuschauer zu belustigen; unter diesen ist wohl die Idee, Hülsen, die mit dergleichen Sätzen gefüllet sind, an dem Umkreis eines Rades zu befestigen, und dasselbe an einer Achse umlaufen zu lassen, eine der ältesten Erfindung und bloß die ver-

schie-

schiedenen Abänderungen scheinen neuerer Zeit zu seyn. Man sieht leicht, daß auf dieser von dem Rad hergenommenen Idee alle die verschiedenen Veränderungen beruhen, welche die beweglichen Maschinen der Feuerwerkskunst darstellen, wobey es nur darauf ankommt, eine schickliche Anordnung der bewegenden Kraft zu veranstalten, und dieselbe von einem Ort zum andern hin zu leiten, welches bey einigem Nachdenken keine Schwierigkeiten machen wird.

Die Theile eines jeden Rades oder einer solchen beweglichen Maschine, bestehen vorzüglich in der Nabe, den Speichen und der fest stehenden Achse, an der die Bewegung geschieht. An diesen wirken die Speichen als Hebel, und da es bekannt ist, daß, je weiter die Kraft an dem Hebel von dessen Unterstützungspunct entfernt ist, je geringer dieselbe seyn kann; so folgt, daß ein Rad von größerem Umfang auch leichter umlaufen wird, vorzüglich wenn man darauf bedacht ist, die Reibung an der Achse so viel als möglich zu verringern. Ich werde daher ein ganz einfaches Rad umständlich beschreiben, um mich bey den übrigen desto kürzer zu verweilen.

§. 71.

Das einfachste und gewöhnlichste Feuerrad ist der Triangel, der aus einer Nabe a besteht, die in gleicher Entfernung von einander die drey Speichen b eingezapft sind, diese Speichen haben an ihren äußern Enden eine Hohlkehle, in die die Hülsen eingeleimt und fest gebunden werden. Die Nabe ist der Länge nach durchbohrt, und dieß Loch hat ungefähr einen halben Zoll Durchmesser; auf jeder Seite die- Fig. 20.

ses Lochs wird eine runde Blechplatte c von etwa einem Zoll Durchmesser aufgenagelt, in deren Mitte ein Loch von $\frac{1}{4}$ Zoll Durchmesser sich befindet. Auf diesen Platten läuft das Rad, wenn es an seine Achse gesteckt ist, und sie verhindern die Reibung des Holzes auf derselben. Der Durchmesser der Nabe ist 3 Zoll, die Länge $3\frac{1}{2}$ Zoll; die Speichen sind 4 bis $4\frac{1}{2}$ Zoll lang, und $\frac{3}{4}$ Zoll stark, wenn das Rad zu 8löthigen Brändern bestimmt ist; zu größern oder kleinern Hülsen verändern sich diese Dimensionen verhältnißmäßig. Die Bränder zu den Rädern werden $8\frac{1}{2}$ Kaliber lang gemacht, und mit dem dazu bestimmten Satz ganz voll geschlagen; ist Brilliant oder Feilspäne darunter, so wird etwas Thon in die Hülse geschlagen, deren Mundloch auf $\frac{1}{4}$ Kaliber aufgeraumt seyn muß; auf diesem Thon kommt dann eine oder zwey Schaufeln gemeiner und dann erst der Brilliantsatz Nun bohrt man durch das Mundloch den Thon bis auf den Satz etwa einen oder anderthalb Zoll tief mit einen $\frac{1}{4}$ Kaliber starken Bohrer, steckt in dieses Loch ein Stückchen Stopine von ungefähr $2\frac{1}{2}$ Zoll, und füllt es mit Satz vollends aus; der Kessel wird mit Anfeuerung bestrichen, und dadurch die Stopine und der Satz verhindert, heraus zu fallen. Die so zubereiteten Bränder werden an die Speichen des Rades angeleimt und fest gebunden, so daß die Kessel derselben alle nach einer Seite hinstehen; ist dieses geschehen, so werden sie durch Stopinen verbunden. Man wickelt nähmlich an jeder Seite der Hülse etwas Papier um dieselben, daß es zwey Zoll über das Ende hervorraget, und etwa dreyfach über einander liegt, wo es um die Hülse herum gewickelt

ist, wird es fest angeleimt; nun werden Verbindungsröhren (Hülsen, wodurch die Stopinen gezogen werden) so lang geschnitten, daß sie von dem Ende der Bränder bis zu dem Kessel der nächsten in einen Bogen reichen, durch diese werden Stopinen gezogen, die etwas länger sind, und auf jeder Seite aus den Hülsen heraus stehen. Man steckt das eine Ende einer solchen Stopine mit ihrer Hülse in das um den Brand gewickelte Papier bis auf den Satz, bricht dieß Papier zusammen, und bindet die Verbindungsröhre und das Papier mit einem Faden fest zusammen, das andre Ende der Röhre wird auf die Anfeuerung im Kessel des zweyten Brandes geführt und auf eben die Arrt fest gemacht; von dem Ende des zweyten führt man eine ähnliche Röhre nach dem Kessel des dritten, welcher an seinem Ende zugeleimt, und vor dem Feuer verwahrt wird; in den Kessel des ersten Brandes wird auf eben diese Art eine Stopine fest gemacht, die man da, wo sie aus ihrer Röhre heraus steht, mit etwas Papier umwickelt, welches weggerissen wird, wenn man dem Rad Feuer geben will. Ein solches Rad oder Triangel wird gewöhnlich wie ein Umlaufer an einem perpendicular aufgestellten Pfahl mit einer eisernen Spille oder einem Bohrer, die ihn zur Achse dienen, aufgestellt, daß es sich auf denselben gut drehen läßt; und wenn man sie anzünden will, reißt man das Papier an der Verbindungsröhre des ersten Brandes weg, und gibt der Stopine Feuer, diese führt dasselbe augenblicklich auf die Anfeuerung im Kessel, aus den es sich durch die Stopine und den Satz durch das Mundloch in die Hülse fortpflanzt, und nun erfolgt

die Bewegung; das ausströmende Feuer bewirkt einen feurigen Kreis, und so bald der Satz der ersten Hülse verbrannt ist, ergreift das Feuer die Stopine, die den Satz des zweyten Brandes entzündet, die Wirkung des ersten fortsetzt, und auf dieselbe Art den dritten Brand entzündet.

§. 72.

Fig. 21. Man macht auch Räder, welche mehrere Bränder haben, als zum Beyspiel, mit vieren, (Fig. 21) wo die Nabe nur zwey ziemlich kurze Speichen hat:
Fig. 22. oder mit sechs Brändern auf einer Nabe mit drey Speichen, (Fig. 22.) wo die drey ersten Hülsen rechts, die drey andern aber links herum treiben. Auch kann man an einer Nabe vier lange Speichen anbringen, und an zwey einander gegenüber stehende mehrere Bränder anbinden, welche die Maschine umtreiben; an die beyden andern aber werden andre Räder befestigt, die für sich umlaufen, während sich die ganze Maschine herum dreht, wie Fig. 23. zeigt, und auf diese Art lassen sich eine Menge Veränderungen anbringen und erfinden, die alle auf demselben Grund beruhen, wobey es nur darauf ankommt, daß man durch die Stopinen das Feuer gehörig leitet, und diese so anbringt, daß sie nicht eher als zu der Zeit Feuer fangen, zu welcher sie ihre Wirkung thun sollen, damit keine Verwirrung des Ganzen daraus entstehe.

§. 73.

Die Sätze zu den Feuerrädern sind:

No. 1. Zu 4 bis 16löthigen Hülsen.

2	Pfund	16	Loth	Mehlpulver.
1	=	16	=	Salpeter.
—	=	16	=	Schwefel.
—	=	12	=	Kohlen.

No. 2.

1	Pfund	—	Loth	Mehlpulver.
—	=	8	=	Kohlen.

No. 3. Brilliantsatz.

1	Pfund	—	Loth	Mehlpulver.
$\frac{1}{4}$	=	—	=	Salpeter.
$\frac{1}{4}$	=	—	=	Stahlspäne.
—	=	2	=	Schwefel.

No. 4. Zu 4 und 6löthigen Hülsen.

1	Pfund	2	Loth	Mehlpulver.
—	=	12	=	Salpeter.
—	=	8	=	Klare Kohlen.
—	=	4	=	Feilspäne.

No. 5. Weißer Satz.

12	Loth	Mehlpulver.
24	=	Salpeter.
4	=	Schwefel.
6	=	Spießglanz. (Antimonium.)

No. 6.

16	Loth	Mehlpulver.
6	=	messingne Feilspäne.

Diese Sätze werden entweder jeder allein, oder auch wohl abwechselnd in die Hülsen geschlagen, in=

dem man nähmlich jedes Mahl von dem Satz No. 2. einige Schaufeln verschlägt, dann von einem andern einige Schaufeln einfüllt, und die Bränder ganz voll schlägt. Bey allen Brilliantsätzen schlägt man erst einige Schaufeln gemeinen Satz in die Hülsen, welcher das Mundloch derselben etwas erweitert, auch ist es gut, etwa eine halbe Schaufel Thon vor das Mundloch zu schlagen, und durch diesen dann bis in den Satz zu bohren, weil derselbe verhindert, daß das Feuer das Loch zu sehr ausbrennen kann.

§. 74.

Da man diese Räder so aufstellt, daß sie senkrecht stehen, so nennt man dieselben Perpendicularräder; allein man kann sie auch so stellen, daß ihr Umkreis mit dem Horizont eine Parallel-Linie macht, wo sie dann **Horizontalräder** heissen, und dieß erlaubt dann, wieder verschiedene Veränderungen dabey anzubringen. Da aber hier die ganze Schwere der Maschine auf dem Unterstützungspunct ruht, und dadurch eine größere Reibung entstehet, so muß man diese möglichst zu verringern suchen. Man erreicht dieses dadurch, daß man an die Spille da, wo das Rad oder die Maschine darauf ruht, eine kugelförmige Rundung anbringt, welche die Fläche nur in wenigen Puncten berührt. Fig 24. zeigt die Ansicht einer solchen Spille, die mit der untern Holzschraube in einem Pfahl perpendicular eingeschraubt wird, das Rad kommt auf die Halbkugel zu ruhen, und die Schraubenmutter wird nachher vorgeschraubt. Das in Fig. 23. angegebene Rad wird mit einer kleinen Abänderung zu einem Horizontalrad, wenn man die beyden

Räder so anbringt, daß sie perpendicular umlaufen, indem sich das Ganze horizontal herum dreht.

§. 75.

Eine andre Veränderung dieser Art nennt man eine Caprice; sie besteht aus 2 auch wohl 3 und mehr an einer langen gemeinschaftlichen Nabe befindlichen Rädern, wo die Bränder bald rechts, bald links herum treiben. Fig. 25. zeigt dieses Stück, und die Verbindung der Feuerleitung an demselben, ehe es entzündet ist. An der 8 Zoll langen Nabe, die in der ganzen Länge durchbohrt seyn muß, befindet sich oben und unten eine Verstärkung, in welche die Speichen eingesetzt werden, so daß die der untern zwischen die der obern zu stehen kommen; das Einleimen dieser Speichen erfordert einige Aufmerksamkeit: die erste obere wird so eingesetzt, daß die Hohlung, in welche der Brand zu liegen komme, horizontal steht, die beyden andern aber so, daß sie mit jener einen Winkel von ungefähr 48 Grad machen, wovon die eine sich nach der rechten, die andre aber nach der linken Hand neigen muß. Auf gleiche Art werden die 3 untern eingesetzt, nur daß keine horizontal zu stehen kommt. Oben auf die Nabe wird ein eisernes Plättchen mit Nägeln befestigt, welches eine Erhöhung über dem Loch der Nabe haben muß, mit welchem es auf die Spitze der Spille läuft, dicht an diesem Plättchen wird ein 3 Zoll langer Nagel ohne Kopf (perpendiculär) in die Nabe geschlagen, an welchem ein Brand angebunden wird. Nun werden 8 Bränder geschlagen, wovon 2 nothwendig mit Brilliantsatz gefüllt seyn müssen, (es ist der am untern Theil mit

3, und der oben penpendiculär stehende mit 5. bezeichnete.) Die erste wird in die eine Speiche des obern Theils so eingesetzt, daß sie den Kessel nach oben, das Ende nach unten kehrt, und von der rechten nach der linken zu steht. Die zweyte (4) kommt in die daneben stehende Speiche, und steht von der linken nach der rechten geneigt. Die dritte (3) steht horizontal und kehrt die Mündung nach rechts hin. Die untern Brånder werden so angebunden: zuerst wird der eine Brilliantbrand (3) horizontal an die Nabe fest gemacht, dann die 3 andern so, daß sie von der linken nach der rechten Seite treiben, und mit den Mündungen nach unten gekehrt stehen; zuletzt wir der zweyte Brilliantbrand oben an dem eingeschlagenen Nagel perpendiculär fest gebunden. Die Verbindung dieser Brånder wird wie bey den andern Rådern mit Stopinen, die in Hülsen stecken, so geführt, daß die Maschine fünf Verånderungen darstellt. Wenn nåhmlich die Stopine bey a angezündet wird, so brennt der Brand 1. und treibt links, dieser führt das Feuer nach dem Brand 5., dieser auf den untern und obern mit 3. bezeichneten, wovon der untere die beyden mit 4. bemerkten entzündet, von diesen aber der untere die zwey letzten mit 5. bezeichneten anbrennt. Diese Art Råder machen ein sehr schönes Schauspiel, nur erfordern sie Aufmerksamkeit wegen der Verbindung der Brånder, die man übrigens nach Gefallen bald so bald anders stellen, und dadurch nur Verstellungen bewirken kann. Man thut wohl, wenn man die Leitung des Feuers mit dem oben bey den Lustkugeln angezeigten Kitt bestreicht, welcher

die Funken davon abhält, und die Verwirrung des Feuers verhindert.

Vierter Abschnitt.

Von den Fontänen und Sonnen.

§. 76.

Man versteht unter Fontänen in der Feuerwerkskunst eine Art Brilliantbränder, welche den Strahl des Feuers zu einer beträchtlichen Höhe treiben, und dadurch den Wasserstrahl eines Springbrunnens nachahmen. Die Hülsen dazu werden von sehr gutem und festen Papier gemacht, indem sie ein starkes und heftiges Feuer auszuhalten haben; deßhalb muß auch vor die Brandlöcher jedes Mahl Thon vorgeschlagen werden, und die Öffnung derselben wenigstens ein Drittheil des innern Durchmessers weit seyn. Man füllt diese Bränder folgender Maßen: zuerst wird das Loch der Hülse gehörig aufgeraumt, daß die Öffnung desselben $\frac{1}{3}$tel des Kalibers gleich sey; die Hülse wird in den Stock gebracht, eine oder zwey Schaufeln Thon eingeschlagen, umgewendet und der Thon, der sich nicht fest geschlagen hat, herausgeschüttet; nun werden zwey Schaufeln ordinärer Satz auf den Thon geschlagen, auf welchen dann der Brilliantsatz geschlagen wird. Diese Hülsen, deren Länge willkürlich ist, werden gewöhnlich bis auf einem halben

Durchmesser mit Satz voll gefüllt, auf dem man noch etwas Thon schlägt, oder die Hülse hinter denselben fest zureitet. Nun wird der Brand aus dem Stock genommen, das Brandloch mit einem gehörig starken Bohrer bis auf den Satz durch den Thon eingebohrt, und mit ordinären Satz ausgefüllt, der Kessel wird mit Anfeuerung bestrichen, und ein Stückchen Stopine damit fest gemacht, so ist er fertig.

§. 77.

Die Sätze zu Fontänen sind:

No. 1. Ordinärer oder Vorschlagesatz.

16 Loth Mehlpulver.
4 = Kohlen.

No. 2. Von 8 bis 24 Loth.

16 Loth Salpeter.
8 = Schwefel.
16 = Mehlpulver.
8 = Brilliant. *) (gestoßnes Eisen oder Feilspäne.)

*) Man nimmt öfters auch gestoßenes Porzellan anstatt des Eisens, oder der Feilspäne, welches ein sehr schönes Feuer gibt. Nimmt man anstatt des Eisens oder Porzellans, Messing oder Kupferfeilspäne, so spielt das Feuer etwas ins grünliche.

No. 3. Zu 16 Loth bis 1 Pfund.

1 Pfd.	— Lth.	Mehlpulver.		
— =	2 =	Kornpulver.	No.	1. 2. 3. 4.
— =	16 =	Brilliant.		3. 5. 5. 3. Lth.

No. 4. Zu größern.

3 Pfd.	— Lth.	Mehlpulver.		
— =	12 =	Kornpulver.	No.	1. 2. 3. 4. 5.
1 =	— =	Brilliant.		2. 6. 8. 4. 2. Lth.

§. 78.

Stellt man diese Brånder perpendiculår, so bilden sie eine Feuerfontåne; horizontal aber einen Wasserfall oder Cascade, wozu man aber die Mundlöcher bis auf die Hålfte des innern Durchmessers erweitern muß. Diese verschiedenen Zusammenstellungen geben die mannigfaltigste Abwechselung, und gewåhren den Vortheil, mit diesen Bråndern eine ziemliche Anzahl Maschinen zu besetzen, die jede von der andern verschieden seyn kann, obschon die Brånder alle von einer Art sind. So zum Beyspiel sind

§. 79.

die Feuersonnen Fig. 26. nichts anders als dergleichen Brånder, die in einen Kreis gestellt, und so mit einander durch Stopinen verbunden sind, daß sie alle auf ein Mahl Feuer fangen. Zu der einfachsten Art dieser Sonnen nimmt man 12 Stück Brånder, die man jeden besonders an ein Stück Holz anbindet, welches

die Länge des Brandes hat; dieses Holz wird dann so an die Hülse befestigt, daß ein Drittel desselben über das untere Ende derselben hervor sieht, mit diesem vorstehenden Ende des Holzes nun werden die Hülsen auf ein rund ausgeschnittenes Stück Bret fest genagelt, daß die Enden der Brånder an dem Umkreis desselben zu liegen kommen. Durch den Mittelpunct wird ein Loch gebohrt, wodurch man einen starken Nagel stecken und die Sonne (bey dem Verbrennen) an einem feststehenden Pfahl annageln kann. Das Leitfeuer wird von dem Kopf eines Brandes zum andern geführt, in jedem die Stopine mit Anfeurungsteig fest gemacht, mit dünnem Papier, das mit Kleister bestrichen ist, überdeckt, und von einem Brand eine etwas lange Stopine herunter hängen lassen, wodurch man dem Ganzen Feuer gibt.

§. 80.

Um die Dauer dieser Sonnen zu verlängern, werden um den Umkreis der ersten 12 Hülsen noch eine Reihe Brånder angebracht, davon zwey oder vier unken offen sind, und das Leitfeuer der innern Brånder anzünden, wenn die äußern abgebrannt sind. Zu diesem Endzweck macht man eine runde, hölzerne Scheibe, an welche man vier Stückchen Latte befestigt; die erste und innre Reihe Brånder werden, wie im vorigen §. beschrieben, an die Scheibe fest gemacht. Einen Zoll tiefer als die Köpfe dieser Hülsen wird auf der hintern Seite an die Latten (welche 4 Arme bilden) ein Reif von Holz oder starkem Draht befestigt, auf den die Enden der zweyten oder äußern Reihe Brånder fest gebunden werden; und in gehöriger Entfernung

von diesen kommt ein zweyter solcher Reif zu stehen, auf den diese Brånder mit dem Kopf aufzuliegen kommen. Das Befestigen dieser Brånder an die Reifen geschiehet mit schwachem Draht, welcher zuvor ausgeglůhet wird. Das Leitfeuer låuft um diese åußern Brånder auf eben die Art, wie bey der beschriebenen, einfachen Sonne, und die Stopine der innern Reihe ist mit den zwey oder vier åußern Brändern, (welche man unten nicht zumacht) in Verbindung gesetzt; alles aber mit Papier verdeckt, (auch wohl ůberdem mit der Kitt bestrichen, welche oben zu den Lustkugeln angegeben wurde,) um zu verhůthen, daß nichts eher sich entzůndet, als es der Wille des Kůnstlers ist. Eine solche Sonne ist immer eine der Hauptverzierung bey einem Feuerwerk, daher muß sie ziemlich hoch aufgestellt werden, indem die Strahlen der Brånder die Funken auf 10 bis 12 und mehrere Fuß ausstrômen. Da aber der innre Raum ohne Feuer ist, so hat man darauf zu sehen, diesen noch zu verzieren; man bringt daher entweder einen umlaufenden Stab, ein Feuerrad, oder auch Hellfeuer in der Mitte der Sonne, oder auf der hôlzernen Scheibe an, deren Dauer mit der von den Brändern ungefåhr von gleichem Zeitraum ist, und welche mit diesen zugleich sich entzůnden můssen. Es ließen sich noch weit mehrere dergleichen Zusammensetzungen beschreiben, deren Schônheit diesen angezeigten, wo nicht ůbertreffen, doch gewiß erreichen; allein Zeit und Raum fordern den Übergang zu andern Stůcken.

Fünfter Abschnitt.

Von den Bombenröhren.

§. 81.

Das Bombenrohr oder Romanische Licht ist eine lange Hülse, die abwechselnd mit Satz und Leuchtkugeln oder Sternen gefüllt ist, so wie ungefähr die Röhren der Perlracketen. Es gewährt dem Auge ein angenehmes Schauspiel, wenn es gut gemacht ist; indem es eine Art Fontänen bildet, die von Zeit zu Zeit einzelne, helle-leuchtende Kugeln zu einer beträchtlichen Höhe in die Luft wirft. Es wird also gemacht: Man macht eine feste, gut geleimte Hülse über einem beliebigen Winder von 18 bis 20 Zoll Länge, an dem einen Ende wird dieselbe fest zugeritten, mit Bindfaden geschnürt, (Fig. 27.) und das obere, offne Ende gehörig beschnitten. Nun schlägt man einen Papierpfropf in dieselbe, wodurch das Loch, welches etwa an dem Bunde im Innern der Hülse seyn könnte, dadurch verstopft wird; auf dieses Papier schüttet man die Hälfte so schwer Kornpulver als eine Leuchtkugel wiegt, die auf dasselbe gesetzt wird. — Die Leucht- oder Sternkugeln dazu werden nach der oben bey den Sternen angegebenen Art in der blechernen Form gemacht, die sich nach dem Durchmesser des Windes richtet, über welchem die Hülsen gemacht worden. — Ist diese Ladung eingeschüttet, so setzt man die Kugel

(mit der breiten Seite nach unten) auf das Kornpulver, und drückt sie etwas mit dem Ladestock oder Setzer an; nun wird auf diese Kugel Satz geschüttet, und mit dem Setzer an die Hülse geklopft, wodurch etwas Satz zwischen den Wänden der Hülse und der Kugel durchfällt; dieser Satz wird mit einem kleinen Schlägel etwas fest geschlagen, wobey man sich in Acht nimmt, die Kugel durch zu starke Schläge nicht zu zerdrücken. (Die Menge dieses Satzes kann etwa zwey Ladeschaufeln voll seyn.) Auf diesen Satz kommt wieder Kornpulver, auf dieses eine Leuchtkugel, dann wieder Satz, und auf diese Art wird denn die ganze Hülse bis oben angefüllt, so daß am Ende Satz zu stehen kommt; dieser wird mit Anfeuerungsteig bestrichen und ein Blättchen Papier vorgeklebt, so ist das Bombenrohr fertig. Allein nicht immer gelingt dieses auf das erste Mahl, weil das Pulver zur Ausladung der Leuchtkugeln nicht immer von gleicher Güte ist, und dann treten folgende Fälle ein. Erstens: wenn das Pulver zu stark ist, so werden die obersten Kugeln gut und hoch steigen; die folgenden zwar immer höher und höher, wie sich das Rohr der Hülse verlängert, aber der zu starke Trieb wird sie auslöschen, oder in der Kunstsprache zu reden, sie werden blind gehen; auch zerspringen in diesem Fall gern die Hülsen, wenn sie oft kaum halb ausgebrannt sind; dann fängt der Satz, die Kugeln, das Kornpulver, alles auf ein Mahl Feuer, und setzt die dicht dabey stehenden Stücke in Gefahr, eher entzündet zu werden, als man es wünscht, wodurch Unordnung im Ganzen entsteht.

Zweytens: wenn das Kornpulver zu schwach ist, so fallen die ersten Kugeln gern zur Erde, ohne oft höher als zwey, drey Ehlen zu steigen; die folgenden steigen etwas höher, aber machen doch einen Bogen; nur die untern steigen gerade auf. Daher muß man erst ein solches Rohr versuchen, und bey zu starkem Pulver von der Ausladung der untersten Kugeln immer etwas abbrechen, je tiefer dieselbe steht; bey schwachem Pulver aber die Ausladung der ersten Kugeln immer etwas vermehren, je kürzer der Weg ist, den sie aus der Hülse zu machen haben. Auch dadurch kann ein Bombenrohr seine Wirkung nicht gehörig erfüllen, wenn der Satz zwischen den Kugeln zu locker geschlagen ist; weil hier das Feuer die Zwischenräume schnell durchläuft, und oft den ganzen Satz auf ein Mahl entzündet, so wie im Gegentheil oft die Kugeln zerschlagen werden.

§. 82.

Die Sätze zu den Bombenröhren sind folgende:

No. 1.	2	Pfund	—	Loth	Mehlpulver.	
	—	=	24	=	Salpeter.	
	—	=	16	=	Grobes Kornpulver.	
	—	=	18	=	Grobe	Kohl.
	—	=	18	=	Feinzerriebene	
No. 2.	1	Pfund	—	Loth	Mehlpulver.	
	—	=	12	=	Klare	Kohlen.
	—	=	4	=	Grobe	

No.

No. 3. 1 Pfund — Loth Mehlpulver.
— = 16 = Salpeter.
— = 3 = Schwefel.
— = 18 = Kohlen.

No. 4. 24 Loth Mehlpulver.
9 = Salpeter.
6 = Kornpulver.
15 = Kohlen.

No. 5. Bombenrohr, Brilliantsatz.

1 Pfund — Loth Mehlpulver.
— = 28 = Salpeter.
— = 12 = Schwefel.
— = 14 = Kohlen.
— = 24 = Brilliant.

§. 83.

No. 1. 1 Pfund — Loth Salpeter.
— = 12 = Schwefel.
— = 8 = Antimonium.

No. 2. 24 Loth Salpeter.
24 = Mehlpulver.
20 = Schwefel.
16 = Antimonium.

No. 8. 8 Loth Mehlpulver.
12 = Salpeter.
10 = Schwefel.
6 = Feine Zinkfeilspäne.

§. 84.

Bey dem Verbrennen der Bombenröhre werden sie gewöhnlich 6 Zoll tief perpendiculär in die Erde gesetzt, so daß immer eins von dem andern 3—4 Fuß entfernt ist. Will man sie anzünden, so wird das Papierblättchen abgerissen, und der Anfeuerung Feuer gegeben, diese entzündet den Satz, welcher eine Feuerfontäne bildet; ist dieser bis auf die erste Kugel abgebrannt, so führt die Anfeuerung derselben das Feuer nicht bloß auf das Kornpulver, sondern brennt zugleich die Kugel selbst mit an, die von diesem brennend, wie aus dem Lauf einer Flinte abgeschossen wird, und dieselben Erscheinungen erfolgen bey der übrigen Ladung des Rohrs, bis alles durch das Feuer verzehrt ist. Mehrere Feuerwerker pflegen an dem untern Ende der Bombenröhren ein spitzgeschnittenes Stück Holz von 4 Zoll Länge einzubinden, um sie dadurch leichter in die Erde stecken zu können, allein nur in sumpfigen Erdreich ist dieß von einigen Nutzen, weil hier die Nässe die Hülsen durchfeuchten, und der Ladung schädlich seyn kann, wenn die Röhren einige Stunden vor dem Verbrennen eingegraben werden, wie es bey Feuerwerken gewöhnlich der Fall ist, wo alles bey Tage angeordnet wird, obschon es oft erst spät in der Nacht abgebrannt werden soll, wo Thau und Feuchtigkeit an solchen sumpfigen Orten häufiger sind.

§. 85.

Eine Abänderung der Bombenröhren besteht darin, daß man dazu ein hölzernes Rohr machen läßt,

dessen innerer Durchmesser ziemlich 1 Pfund Kaliber beträgt; von außen wird es sechs oder achteckig abgehobelt, und in einer Schneckenlinie rings herum Löcher durch die äußern Wände gebohrt, durch die man die Zündröhrchen von Kanonenschlägen steckt, die außen mit Leim fest gemacht werden. Das Rohr wird gewöhnlich noch oben und unten mit eisernen Reifen umlegt, um der Ausladung des Pulvers besser zu widerstehen, im übrigen auf eben die Art gefüllt, wie in denen vorigen Paragraphen gelehrt worden ist, nur daß die Kugeln größer sind, und der Satz sehr schwach seyn muß.

§. 86.

Man kann mit Bombenröhren recht artige Schauspiele darstellen, da sie das Schießen mit Kugeln sehr schön nachahmen, wenn man sie etwas gegen den Horizont neigt, wo die Leuchtkugeln einen Bogen beschreiben, indem man diese entweder gegen einander, oder auf irgend einen Gegenstand spielen läßt, der als Hauptstück oft bey einem Feuerwerk gebraucht und mit Hellfeuer besetzt wird. So sahe ich einst die Belagerung von Gibraltar sehr schön als Gegenstand des Feuerwerks geben, wo mehrere hundert Bombenröhre ihre Leuchtkugeln von und nach der durch Hellfeuer gebildeten Festung warfen, und die dabey angebrachten Schläge das Feuern aus kleinem und großen Geschütz sehr gut nachahmten. Überhaupt hat es der Künstler in seiner Gewalt, die Leuchtkugeln nach jedem beliebigen Ort hinspielen zu lassen.

Sechster Abschnitt.

Von den Erdkegeln oder Landpatronen.

§. 87.

Fig. 28. Die Erdkegeln, oder Landpatronen sind hölzerne, oder aus starker Pappe gemachte Hülsen, die einen sehr starken Durchmesser haben und so eingerichtet sind, daß sie eine Menge Schwärmer oder Leuchtkugeln mit einem Mahl in die Luft werfen. Den Nahmen Erdkegel haben sie daher erhalten, weil man dieselben bey dem Verbrennen in die Erde setzt. Ihre Durchmesser richten sich nach der Größe und Anzahl der Schwärmer, zu welchen man sie bestimmt; denn man kann eben so wohl Erdkegel mit Viertheil als mit zweylöthigen Schwärmern füllen, doch nimmt man selten drey- oder vierlöthige Schwärmer dazu, weil diese zu lange brennen und noch brennend zur Erde fallen würden, da sie doch in der Luft ihre Wirkung thun sollen.

Es erfordert dieses Stück einige Sorgfalt, gewährt auch ein angenehmes Schauspiel, denn man sieht erstens einen Brilliantbrand sein schönes Feuer auswerfen, dann erfolgt ein dumpfer Knall, eine Menge brennender Schwärmer oder hell-leuchtender Kugeln fährt in die Luft, erleuchtet die ganze Gegend, und einige Schläge endigen die Scene. Es ist aber nicht die viele Mühe bey den Erdkegeln, welche man

bey den Lustkugeln hat, obschon das Ganze diesen sehr gleicht, indem sie beynahe wie diese zusammengesetzt werden, und man bey denselben, so wie bey jenen auf drey Hauptstücke zu sehen hat. Als:

1) Auf den Körper oder die Hülse des Ganzen.
2) Auf den Brand.
3) Auf die Versetzung.

§. 88.

Um die Hülsen zu den Landpatronen zu machen, bestimmt man zuvor, mit welchem Kaliber von Schwärmern man dieselben füllen will, dann aber wie viel Reihen sie davon enthalten sollen. Ich setze hier zum Beyspiel: man wolle dieselben mit halblöthigen Schwärmern laden, und die Hülse solle davon zwey Reihen enthalten; so wird der innre Durchmesser also bestimmt: man ziehet auf ein Papier eine gerade Linie, auf diese bemerkt man mit dem Zirkel den Durchmesser eines $\frac{1}{2}$löthigen Schwärmers zwey Mahl, dann theilt man den Durchmesser des zu diesen Patronen bestimmten Brandes (der hier ein dreylöthiger ist) in zwey gleiche Theile; dieser zu dem doppelten Durchmesser der Schwärmer gesetzt, ist der halbe innre Durchmesser der Hülse; oder man setzt den Durchmesser der Schwärmer vier Mahl, und noch den des Brandes dazu, so gibt dieß den ganzen innern Durchmesser. Nun kommen die vier Durchmesser der halblöthigen Schwärmer mit $1\frac{7}{8}$ Leipziger Zollen, ein dreylöthiger Brand aber ziemlich mit $\frac{7}{8}$ Leipziger Zoll überein, also würde hier der innre Durchmesser $1\frac{7}{8} + \frac{7}{8} = 2\frac{3}{4}$ Zoll. Soll nun diese Hülse von Holz gemacht werden, so wird die Stärke desselben $\frac{3}{4}$ bis $\frac{7}{8}$ Zoll, oder die un-

gefähre Stärke des Brandes. Die innre Tiefe ist $1\frac{1}{2}$ bis $1\frac{3}{4}$ von der Länge der Schwärmer und die Stärke des Bodens (welcher von innen und außen eben ist) wenigstens 1 Zoll. Will man aber diese Hülsen von Pappe machen, so läßt man sich von dem Drechsler hölzerne Boden drehen, die den innern Durchmesser (hier $2\frac{3}{4}$ Zoll) entsprechen und $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll stark sind, die Dicke dieser Boden, und $1\frac{3}{4}$ Mahl die Länge der Schwärmer gibt die äußere Höhe, nach welcher die Pappe zugeschnitten wird. Die Stärke muß hier größer seyn, als bey den hölzernen, weil sie sonst nicht genug Widerstand hat. Um nun eine solche Papphülse zu machen, legt man einen zugeschnittenen Streif Pappe auf den Tisch, setzt den hölzernen Boden darauf und umschlägt denselben mit der Pappe; die übrige wird mit dickem Kleister bestrichen, und über den Boden aufgerollt; ist ein Streif Pappe nicht hinlänglich, so wird noch einer angesetzt, bekleistert und aufgerollt, bis die Hülse die verlangte Stärke hat, dann umkleistert man sie noch mit einem Streif Schreibpapier, und legt sie zum Trocknen hin. Wenn sie trocken sind, so werden sie oben und unten beschnitten, und der Boden, der in der Mitte bey dem Aufrollen stand, wird nach dem einen Ende geschoben, welches oft mit ziemlicher Kraft geschehen muß, weil sich die Pappe durch die Feuchtigkeit des Kleisters ausdehnet, beym Trocknen aber sich wieder zusammen zieht. Nun wird dieser Boden durch 6 Nägel befestigt, die man durch die Pappe ins Holz schlägt, und von innen kleistert man ein Papier darauf, daß die Zwischenräume bedeckt, die etwa zwischen dem Holz und der innern Wand der Hülse seyn könnten, weil auf diesem Boden die Ausladung

an Kornpulver zu liegen kommt, das dann in diese Zwischenräume fallen, und bey dem Entzünden die Hülsen zersprengen würde.

§. 89.

Die Bränder zu den Erdpatronen werden wie die zu den Fontänen und Rädern ganz voll geschlagen, und richten sich wie die Körper nach dem Kaliber der Schwärmer. Man nimmt zu den Patronen mit

$\frac{1}{8}$tel	löthigen	Schwärmern,	einen	1löthigen	Brand.	
$\frac{1}{4}$ =	=	=	=	2	=	=
$\frac{1}{2}$ =	=	=	=	3	=	=
1	=	=	=	4 od. 6 löth.	=	
2	=	=	=	8 = 12	=	=

Die Länge derselben ist ein Kaliber (des Brandes) mehr, als die innre Höhe der Patronen.

§. 90.

Die Sätze zu den Landpatronenbrändern sind:

No. 1.	1	Pfund	24	Loth	Mehlpulver.
	1	=	—	=	Salpeter.
	—	=	16	=	Schwefel.
	—	=	8	=	Klare } Kohlen.
	—	=	4	=	Grobe } Kohlen.
	—	=	2	=	Gestoßen Glas.
	—	=	6	=	Faules Holz oder Gärberlohe.
No. 2.	1	Pfund	22	Loth	Mehlpulver.
	—	=	20	=	Salpeter.
	—	=	4	=	Schwefel.
	—	=	12	=	Kohlen.
	—	=	4	=	Messingfeilspäne.

No. 3.	2	Pfund	—	Loth	Mehlpulver.
	—	=	16	=	Gestoßen Porzellan.
	—	=	4	=	Kohlen.
No. 4.	3	Pfund	16	Loth	Mehlpulver.
	2	=	—	=	Salpeter.
	1	=	—	=	Schwefel.
	—	=	16	=	Klare } Kohlen.
	—	=	24	=	Grobe } Kohlen.

Wenn die Patronen aber nicht lange liegen dürfen, so kann man die Brände mit Brilliantsatz füllen, wozu man die oben bey den Fontänen angezeigten Sätze wählt.

§. 91.

Die Versetzung besteht aus Schwärmern oder Leuchtkugeln, wo sich die Menge der letztern nach dem Raum richtet, welchen die Schwärmer einnehmen; da aber diese Versetzung schwerer ist als die Schwärmer, so muß man etwas mehr Pulver zur Ausladung nehmen.

§. 92.

Die Ausladung heißt nähmlich, das Pulver, welches man auf den Boden der Patronen schüttet, und welches die Schwärmer oder Leuchtkugeln in die Luft wirft. Das Gewicht derselben richtet sich nach der Größe der Schwärmer oder der Patronen und die Erfahrung hat folgende Verhältnisse gefunden.

In eine

$\frac{1}{8}$tel	löth.	Patr.	$1\frac{1}{2}$ Lth.	Korn-	und	$\frac{1}{2}$ Lth.	Mehlp.
$\frac{1}{4}$	=	=	2	=	=	$\frac{3}{4}$	=
$\frac{1}{2}$	=	=	$2\frac{1}{2}$	=	=	1	=
1	=	=	$3\frac{1}{2}$	=	=	$1\frac{1}{4}$	=
2	=	=	$5\frac{1}{2}$	=	=	2	=

Das Mehlpulver wird deßwegen beygemischt, daß die Entzündung weniger schnell geschieht, indem sonst der Dunst des Pulvers eine Anzahl Schwärmer blind (d. i. unangebrannt) in die Luft wirft.

§. 93.

Hat man nun die Hülse, den Brand und die Ausladung fertig; so kommt es nur darauf an, diese gehörig in die Hülse einzuladen, um die Patronen fertig zu machen. Man schüttet zuerst die gehörig abgewogene und vermengte Ausladung in die Hülse, und breitet sie auf den Boden gleichförmig aus; nun schneidet man von starker Pappe einen Hebespiegel, oder runden Boden, der genau mit dem innern Durchmesser der Hülse übereintrifft; dieser wird mit mehrern Löchern durchstochen und durch diese Stopinen gezogen, auch wohl noch auf beyden Seiten mit Anfeuerungsteig dünne überstrichen, und wenn er trocken ist, auf die Ausladung fest aufgesetzt. Auf diesen schüttet man eine dünne Lage von einer Mischung aus Pulvermehl und Kohlen; (es können hierzu die Überbleibsel von Racketen und andern Sätzen gebraucht werden.) Nun wird der Brand an dem untern Ende von zwey Seiten schräg abgeschnitten, (wie man eine Schreibfeder abschneidet, ehe man die Spalte zum Schnabel hinein macht,) die gut angefeuerten Schwärmer werden mit

den Köpfen auf den Spiegel; der Brand aber (mit dem abgeschnittenen Ende nach unten, denn der Kopf muß über die Hülse der Patronen heraus stehen) in die Mitte derselben gesetzt, und die ganze Ladung durch Papierspäne, die man dazwischen stopft, recht fest gemacht. Den Raum, der über den Schwärmern leer bleibt, stopft man entweder mit Papier- oder Sägespänen aus, und über die Hülse leimt man ein starkes Papier, durch das auf der Mitte ein Loch gemacht ist, wodurch der Brand hervor sehen kann, der, nachdem er gehörig angefeuert ist, mit einem Blättchen Papier bedeckt wird.

§. 94.

Man sieht aus dieser Zusammensetzung des ganzen Stücks leicht die auf einander folgenden Wirkungen; denn wenn die Patrone zur Hälfte in die Erde gesetzt und der Brand entzündet wird, so wird derselbe so lange fortbrennen, bis das Feuer das untere Ende erreicht hat, und die als Anfeuerung der Schwärmer auf den Hebespiegel liegende Mischung ergreift, die Schwärmer entzündet, sich mittelst der durch diesen gezogenen Stopinen auf die Ausladung fortpflanzt und durch diese der ganze Inhalt der Patrone brennend in die Luft geworfen wird. Dasselbe erfolgt, wenn um den Brand, anstatt der Schwärmer, gut angefeuerte Leuchtkugeln gehörig eingefüllt sind, die man ganz auf dieselbe Art in Patronen ladet, und bloß dann, wenn Brand und Kugeln gehörig eingeladen sind, schüttet man noch etwas Mehlpulver über die Kugeln, damit man um so sichrer darauf rechnen kann, daß sie sich gewiß entzünden; über die Kugeln legt

man einen Bogen Papier und füllt den leeren Raum der Patrone fest mit Spänen aus.

§. 95.

Da diese Patronen einzeln entzündet werden müssen, so hat man darauf gedacht, damit eine Abänderung zu machen, und sie auf eine solche Art anzuordnen, daß mehrere in kleinen Zwischenräumen ihre Wirkung verrichten.

Um diesen Zweck zu erreichen, wird durch den Boden der Hülse ein Loch gebohrt, durch welches der Brand von unten bis auf das Kornpulver (die Ausladung) geht, aus den Boden aber so weit hervor steht, als ein dickes Bret stark ist. Die Patrone wird übrigens ganz so gefüllt, wie in den vorigen Paragraphen beschrieben worden ist. Nun wird ein starkes Bret genommen, und auf der einen Seite eine Hohlkehle nach der Länge desselben ausgestoßen, in welche die Feuerleitung zu liegen kommt, durch dieses Bret werden von 18 zu 20 Zollen Löcher gebohrt, die in die Hohlkehle treffen müssen, und durch die die Brände der Patronen gesteckt werden; sind diese Vorbereitungen getroffen, so leimt man die Patronen auf das Bret fest, daß sie auf der glatten Seite desselben zu stehen kommen. Nun wird das Bret umgewendet und die Feuerleitung in die Hohlkehle von einem Brand zu dem andern geführt. Diese Feuerleitung besteht aus Hülsen, die mit einer Mischung aus 12 Loth Mehlpulver und 5 Loth klaren Kohlen angefüllt ist; sie wird in die Hohlkehle von einem Patronenbrand zum andern eingeleimt und mit diesen in Verbindung gesetzt, wobey man die Vorsicht an-

wenden muß, die Brånder und Feuerleitung da, wo sie zusammenstoßen, mit Papier zu überleimen, damit keine eher als zur bestimmten Zeit Feuer fange. Gemeiniglich ordnet man die Patronen so, daß eine um die andere mit Schwärmern und Leuchtkugeln geladen ist, und nimmt nicht größere als $\frac{1}{2}$löthige Schwärmer.

Siebenter Abschnitt.

Von den Farben und Decorations-Feuer.

§. 96.

Zu den verschiedenen Hauptverzierungen bey einem Feuerwerk, die die mannigfaltigste Abwechselung gewähren, und dem Künstler Gelegenheit darbiethen, seine Ideen und Kenntnisse sehen zu lassen, gehören vorzüglich diejenigen Decorationen, welche auf die Gelegenheit hindeuten, welche zu dem Schauspiel die Veranlassung gegeben hat. Diese nun werden mit verschiedenen farbigen Feuern besetzt, und die Art dieser Besetzung ist es, was den Künstler vorzüglich über den gemeinen Feuerwerker erhebt; wozu man aber alle Vorschriften unmöglich geben kann, daher auch hier nur einige Anleitung gesucht werden darf.

Die farbigen Feuer werden nun entweder in Hülsen geladen, oder als eine mit denen dazu schicklichen Materien überzogene Lunte angewendet, und zerfallen daher in zwey Abtheilungen: als

Erstens. In das farbige Lanzen-Feuer oder Nahmensbränder, und
Zweytens, in das Luntenfeuer.

Beyde Arten können öfters zu einem und denselben Zweck verwendet werden, daher man aufmerksam seyn muß, welches von beyden am vorzüglichsten sich zu diesem oder jenen Stück schickt.

§. 97.

Zu den Nahmensbrändern werden die Hülsen sehr schwach von Papier, und 9 bis 10 Zoll lang gemacht; der Winder dazu ist 12 Zoll lang, und $\frac{5}{8}$ Zoll im Durchmesser; die Papierdicke der Hülsen ist nicht stärker, als daß es drey Mahl über einander liegt. Ein Bogen Schreibpapier vom gewöhnlichen Format, gibt 9 bis 10 Streifen, von welchem jedes eine solche Hülse gibt; denn gewöhnlich ist das Papier 18 bis 20 Zoll breit, und dieß gibt zwey Längen; die Länge eines Bogens ist gemeiniglich 15 bis 16 Zoll, welches 5 Nutzen in der Breite gibt. Hat man sich solche Papierstreifchen zugeschnitten, so legt man den Winder darauf, schlägt eine Umwindung darüber, bestreicht das übrige Papier mit gutem Kleister, rollt es auf, zieht die Hülse von dem Winder ab, und legt sie zum Trocknen hin. Hat man die bestimmte Anzahl fertig, und sind sie gehörig trocken, so werden sie gefüllt. Man gebraucht hierzu einen messingenen Setzer von

12 Zoll Länge, der ein bloßer Stab ohne Handgriff ist, auf beyden Enden glatt und eben seyn muß, und dessen Durchmesser $\frac{5}{16}$ Zoll ist. Diesen Setzer steckt man in die trockne Hülse, zieht diese etwas über denselben vor, bricht sie an diesem Ende zusammen, und stößt mit dem Setzer gegen den Tisch, wodurch sich die Einbeugung besser zusammensetzt, und die Hülse auf dieser Seite gehörig zu wird. Nun steckt man das offene Ende in den gemischten und ordentlich zubereiteten Satz, hebt sie in die Höhe, klopft mit dem Setzer daran, daß der Satz zu Boden fällt, der nun mit dem Setzer fest gestoßen, aber nicht geschlagen aber nicht geschlagen wird; wobey man bey dem ersten Mahl, um mit der Hülse Satz zu fassen, das zugemachte Ende auf den Tisch setzt, indem man mit dem Setzer den Satz fest stopft; in der Folge behält man die Hülse in der Hand. Man thut wohl, nicht zu viel Satz auf ein Mahl aufzufassen, weil man sonst denselben nicht gleichförmig fest stopfen kann, da der obere sich fest zusammen stößt, der untere aber locker bleibt. Sind die Brändchen gehörig voll, (das heißt, bis ungefähr auf $\frac{1}{8}$ Zoll) so wird der übrige Raum mit Anfeuerungsteig ausgefüllt, und sie sind fertig.

Man macht von diesen Brändchen oft die Nahmen der Personen, denen zu Ehren dieß Schauspiel eines Feuerwerks gegeben wird, und dieß hat denselben die Benennung Nahmens-Brändchen gegeben. Die Franzosen nennen sie Lances a feu; daher haben einige Schriftsteller und Künstler ihnen den Nahmen **Feuerlanzen** gegeben, so wie man dieselben auch mit dem Nahmen **Hellfeuer** bezeich-

net, weil man vorzüglich die mit weißem Feuer gefüllten am meisten anwendet, deren helleuchtende und beynahe blendend weiße Flamme wahrscheinlich zu dieser Benennung die Veranlassung gegeben hat.

§. 98.

Die Sätze zu diesen Nahmensbrändchen sind:

A. Weißes Feuer.

No. 1.	1 Pfund	— Loth	Salpeter.
	— =	12 =	Schwefel.
	— =	8 =	Spiesglanz (Antim.)
	— =	$\frac{1}{4}$ =	Ungelöschten Kalk.

Der Salpeter und Schwefel werden mit einander auf dem Reibebret abgerieben, dann der Spießglanz und der Kalk, die man mit Terpenthinöhl angefeuchtet hat, darunter gemengt, und alles gut unter einander gerieben.

No. 2.	2 Pfund	— Loth	Salpeter.
	— =	16 =	Schwefelblumen.
	— =	24 =	Spießglanz.
	— =	1 =	Fein Kornpulver.

Die Zubereitung ist wie bey No. 1. und wird mit Terpenthinöhl angefeuchtet.

No. 3.	1 Pfund	— Loth	Salpeter.
	— =	16 =	Schwefel.
	— =	12 =	Spießglanz.

Auch mit Terpenthinöhl angefeuchtet.

No. 4. 1 Pfund — Loth Salpeter.
— = 16 = Schwefel.
— = 8 = Mehlpulver.

Dieser wird nicht angefeuchtet, ist aber sehr rasch.

No. 5. 16 Loth Salpeter.
8 = Schwefel.
3 = Mehlpulver.
1 = Kampfer.

Der Kampfer wird mit einigen Tropfen (Spiritus) Weingeist befeuchtet, und zu Pulver gerieben, hernach unter die übrigen, gut vermischten Materien gemengt, und der ganze Satz mit Terpenthin= oder Kienöhl (welches gleich gut ist) angefeuchtet.

§. 99.

B. Gelbes Feuer.

No. 1. 18 Loth Salpeter.
2 = Mehlpulver.
4 = Colophonium.
4 = Bernstein. (Succinum.)

Nachdem alles zu feinem Pulver gemacht worden. wird es gut vermischt, und mit Terpenthinöhl angefeuchtet.

No. 2. 24 Loth Salpeter.
12 = Mehlpulver.
8 = Schwefel.
4 = Zinnober.
Mit Terpenthinöhl angefeuchtet.

§. 100.

§. 100.

C. Blaues Feuer.

No. 1. 1 Pfund — Loth Schwefel,
— = 4 = Mehlpulver,
— = 2 = Zinnober,
— = $1\frac{1}{2}$ = Römischer Alaun,
auf das genaueste mit einander vermischt.

No. 2. 1 Pfund Schwefel,
1 = Zinnober,
werden genau vermischt, dann in einem Tiegel über Kohlen zerfließen lassen, etwas Baumwolle darunter gezupft und wohl vermengt; wenn es kalt worden, wird es fein zerstoßen, mit Weingeist feucht gemacht, und etwas Mehlpulver damit vermischt.

No. 3. Blaues Feuer.

Nach Herrn Pfingstens chymischer Artillerie pag. 197.

24 Loth Mehlpulver.
$\frac{1}{2}$ = Zaffer.
$\frac{1}{8}$ = Arsenik.

No. 4. Blau und grünes Feuer nach demselben.

12 Theile Mehlpulver.
$\frac{1}{2}$ = Gebranntes Kupfer.
$2\frac{1}{6}$ = Zaffer.

§. 101.

D. Pfirsigblüthrothes Feuer.

No. 1. 1 Theil Mehlpulver.
18 = Salpeter.
2 = präparirten Blutstein.
¼ = Kornpulver.

Dieses wird mit Leinöhl angefeuchtet.

No. 2. 24 Loth Salpeter.
8 = Mehlpulver.
8 = Schwefel.
4 = Zinnober.

Mit Terpenthinöhl angefeuchtet.

No. 3. 1 Pfund — Loth Salpeter.
— = 4 = Mehlpulver.
— = 2 = Kornblumen. *)
— = 2 = Indig.

Mit Terpenthinöhl angefeuchtet.

§. 102.

E. Rothes Feuer.

No. 1. 18 Loth Salpeter.
1 = Mehlpulver.
2 = Präparirten Blutstein.
4 = Colophonium.

Dieser Satz wird mit Kien= oder Terpenthinöhl angefeuchtet, und wenn man keinen präparirten

*) Anstatt der Kornblumen gibt eine andere Vorschrift Semen Licopodii (Bärläpp, Hepsen= Drummehl) an.

Blutstein bekommen kann, so wird ganzer genommen, in Feuer geglüht, und glühend im Wasser abgelöscht, wodurch er mürbe wird, und sich dann leichter zerstoßen und zerreiben läßt.

No. 2.	1	Pfund	—	Loth	Mehlpulver.
	—	=	24	=	Salpeter.
	—	=	2	=	Colophonium.
	—	=	12	=	Indig.
	—	=	18	=	Grobes Kornpulver.
	—	=	4	=	Zinnober.

Mit Petroöhl (Bergöhl) angefeuchtet.

§. 103.

Unter allen farbigen Feuern ist keines schwieriger als das grüne, auf welches (wie man sagt) von mehrern Fürsten Belohnungen für den Erfinder ausgesetzt seyn sollen; wenn er nähmlich im Stande wäre, eine Mischung darzustellen, die bey Racketen einen rein grünen Strahl, und in Nahmensbrändchen eine rein grüne Flamme hervor brächte; wenn nun auch diese Sage gegründet seyn sollte, so sieht man nun wohl, daß es besondern Schwierigkeiten unterworfen ist. Ob der Preis schon von jemand verdient worden ist, kann ich nicht sagen: indessen ist Herr Margraf, ein berühmter Chymiker in Berlin, in dem Gothaischen Hofkalender von 1775. pag. 62. als Erfinder davon genannt. Herr Pfingsten in seinem Lehrbuch der chymischen Artillerie gibt folgende Vorschrift dazu:

Grünes Feuer.

No. 1. 6 Theile Mehlpulver.
$\frac{1}{8}$ = In Kochsalzsäure aufgelöstes Kupfer.

No. 2. Man reibt Grünspan mit halb so vielem Salmiak, läßt das Gemische einen Tag lang an einem feuchten Ort stehen; nun zerläßt man so viel Pech als man Grünspan genommen hat, über einem schwachen Feuer, und rührt das Gemische darunter, läßt alles erkalten, und zerstößt es sodann; dadurch bekommt man ein Pulver, das, wenn es in die Flamme geworfen wird, eine Zeit lang sehr schön grün färbt.

Ich selbst habe keine von diesen Vorschriften versucht, und kann daher nicht sagen, welche Wirkungen sie hervotbringen.

Auch Hert Störesandt sagt in seiner gründlichen Anweisung zur Feuerwerkerey pag. 65. der neueu Auflage vom Jahr 1778: „Ein grünes Stopinen- (Rahmensbrändchen) oder Luntenfeuer rein so hervor zu bringen, daß sich keine rothe oder blaue Flamme damit vermische, gehöret bis jetzt noch zu den verborgenen Dingen. So viel Fleiß auch nur immer die Liebhaber dieser Wissenschaft angewendet, ei solches grünes Feuer zum Vorschein zu bringen, so ist doch alles, was sie uns davon gezeigt, nichts weiter gewesen, als ein Blick, ein Schämmer, und ein sehr

kleines Flämmchen. Wir müssen demnach einem solchen vollkommnen grünen Feuer noch so lange mit Verlangen entgegen sehen, bis jemand so glücklich seyn wird, mit dieser Erfindung die Feuerwerkerey zu bereichern, und alle Feuerwerker damit zu erfreuen. An dessen Statt aber vergnügen wir uns an demjenigen nassen oder spirituösen Feuer, welches auf folgende Art bereitet wird.

„Man thut 6 Loth Cyprischen oder (blauen) Vitriol in einen neuen Tiegel, oder reines kupfernes Geschirr, setzet solches auf ein mittelmäßiges Feuer, läßt den Vitriol durch fleißiges Umrühren sich auflösen, und gießt Oleum petrolium (Bergöhl) dazu, und bringt ihn zu Mehl; ferner nimmt man 3 Loth Salmiak, verfährt gleich wie mit dem Vitriol, und verwahrt jedes besonders auf einem Bogen Papier; endlich calcinirt man auch 3 Loth Flores viridi æris (destillirten Grünspan) und zerreibt diese calcinirten Spezies. Hiernächst wiegt man ab, Cypr. Vitriol 5 Loth 1 Quentchen, Flores viridi æris $2\frac{1}{2}$ Loth, Salmiak $1\frac{1}{2}$ Loth, und schreitet zur Beitze folgender Gestalt. Man legt in einen neuen glasurten Topf, oder weites Glas 2 Finger hoch Baumwolle, streut über diese etwas von 3 Loth (nicht calcinirten) rauhen Flor. virid. æris, die man besonders abgewogen hat, dann kommt wieder 2 Finger hoch Baumwolle, die man mit Flor. virid æris überstreut, und so fährt man fort, bis die 3 Loth Grünspan alle sind, alsdann gießt man rectificirten (Weingeist) Spiritus Vini darauf, vermacht das Gefäß gut mit Blase, und läßt es einige Zeit stehen. Nach drey oder mehreren Wochen, wenn man dieses Feuer bald gebrauchen

wollte, öffnet man das Gefäß, und nimmt die darein gelegten Schichten Baumwolle, eine nach der andern, bis auf die unterste heraus, schüttet nochmahls von den drey erwähnten calcinirten, fein zerriebenen und wohl vermengten Materien, gleich wie zuvor, mit den 3 Loth Flor. virid. geschehen, ein wenig hinein, legt eine von den herausgenommenen Schichten Baumwolle darüber, fährt mit dem übrigen calcinirten Pulver und der Baumwolle wechselsweise so lange fort, bis alles darauf gegangen, und das Gefäß gefüllt ist, gießt so viel Spiritus Vini darauf, daß die Baumwolle ganz bedeckt wird, und verwahret es zum Gebrauch."

„Wenn man dieses grüne Feuer an einem Nahmen brennend haben will, so läßt man dem Klempner, nach der gegebenen Zeichnung, den Nahmen aus Blech mit einer Vertiefung gleich einer Rinne verfertigen, und darin, Hand breit von einander, Stückchen Blech löthen, daß der blecherne Nahme Fächer bekommt, leget in dieselben an dem Tage, da das Feuerwerk verbrannt wird, oder auch eher, die präparirte Baumwolle, gießet von dem in den Gefäß befindlichen Spiritus etwas darüber, wischet das Nasse umher hinweg, beklebet den Nahmen, das Verfliegen des Spiritus zu verhüthen, mit starkem Papier, das man mit geschmolzenen Schweinelüsen und Hirschtalg bestreicht, und hängt ihn an eine schwarz angestrichene, breterne Wand zum Anzünden in die Höhe."

§. 104.

Hat man die Nahmensbränder gehörig gefüllt und angefeuert, so zieht man durch jedes etwa ei=

nen Viertelszoll von dem obern Ende einen Zwirnsfaden von 4 Zoll Länge vermittelst einer Nähenadel quer durch, mit dem nachher die Stopine oder das Leitfeuer auf die Anfeuerung gebunden wird. An das untere Ende bindet man einen halben Bretnagel so an, daß die Spitze davon etwa einen halben Zoll über dasselbe hervorsteht; mit dieser Spitze wird der Brand auf den Rahmen oder die Verzierung, die man damit decoriren will, aufgeheftet und befestigt, doch dürfen nachher die Brändchen nicht sehr lange liegen, wenn die Nägel angebunden sind, weil der Salpeter bey abwechselnder Witterung das Eisen angreift, welches dann das Papier zerfrißt.

§. 105.

Will man nun einen Rahmen, z. B. *Vivat A.* vorstellen, so wählt man dazu gewöhnlich diejenige Lateinische Schrift, welche bey den Schreibern Romana rotunda genannt wird (wie Fig. 29.) und bestimmt zuerst die Höhe der Buchstaben, die man gemeiniglich 2 Ehlen für die kleinern, und 3 Ehlen für die Hauptbuchstaben nimmt; diese Höhe bestimmt dann die Breite derselben, die sich für diese Schrift am besten wie 8 zu 1 verhält; das heißt, wenn die Höhe der Buchstaben 8 Zoll ist, so macht man die starken Striche 1 Zoll; also hierbey 2 Ehlen Höhe, 6 Zoll breit. Nun werden diese Buchstaben entweder auf zusammengefügte Breter gezeichnet, und mit Leim und Kreide weiß, das übrige aber schwarz mit Ruß und Leim angestrichen; oder man läßt sie aus Latten nach diesem Verhältniß zusammen nageln, die runden Theile aber ausschneiden und streicht sie schwarz an. Auf

diese aufgezeichneten oder ausgeschnittenen Buchstaben werden nun die Orte bemerkt, wo die Brändchen hin zu stehen kommen, das gewöhnlich mit der Breite der Buchstaben von gleicher Weite ist, so, daß, wenn die Buchstaben 6 Zoll breit sind, auch die Brändchen eben so weit von einander zu stehen kommen; auf diese Stelle werden nun mit einer Pfrieme Löcher vorgestochen, und die Brändchen vermittelst der daran gebundenen Nägel recht perpendiculär an diesen Stellen eingeschlagen, welches hier in der Zeichnung Fig. 29. durch die angegebenen Puncte angezeigt ist. Sind alle Buchstaben gehörig mit den Brändchen besetzt, so wird von einem Brand zum andern Stopinen geführt, und mit dem durch das Brändchen gezogenen Faden angebunden. (Es versteht sich, daß die Stopine hier wie bey allen Feuerleitungen in Hülsen eingeschlossen ist.) Da, wo sie auf der Anfeuerung des Brändchens aufgebunden, und also ohne Hülse ist, wird sie mit kleinen Streifchen bekleisterten Druckpapier überklebt. Diese Arbeit ist etwas mühsam, aber sicherer als die andern, wo in die Verbindungsröhren mit der Schere ein Einschnitt gemacht wird, durch den man die Anfeuerung des Brändchens auf die Stopine steckt und anbindet. Gibt man einem solchen gut stopinirten Rahmen auf einem Ort Feuer, so wird die Stopine solches schnell, ja fast augenblicklich, auf jedes Brändchen fortpflanzen, und der ganze Rahme oder sonstige Decoration mit einem Mahle in Feuer stehen.

§. 106.

Weit weniger als die Nahmensbrändchen gebraucht man das Luntenfeuer zu großen Decorationen, und wendet es vielmehr nur einzeln zu Buchstaben oder andern Verzierungen an, weil es sich theils weniger schön ausnimmt, theils auch öfters brennende Tropfen fallen läßt, die zur Verwirrung Anlaß geben. Indessen gibt es denn doch Fälle, wo es mit Nutzen anzuwenden ist, und darum muß man es zu verfertigen wissen. Auch ist es gewöhnlich etwas wohlfeiler als das Nahmensbrändchensfeuer, und erfordert auch weniger Mühe in der Anwendung.

§. 107.

Um dergleichen Luntenfeuer zu machen, wird der Schwefel in einen töpfernen, starken und geräumigen Tiegel über einem Kohlenfeuer zerlassen; wenn er ganz zerschmolzen ist, so rührt man die andern Materien darunter, und nimmt den Tiegel vom Feuer. Nun zieht man die etwas aufgelockerte Lunte durch diese flüss'ge Masse; indem man sich dazu eines hölzernen Instruments bedient, welches wie eine zweyzinkige Gabel gestaltet ist, um damit die Lunte stets unter der flüssigen Masse eingetaucht zu erhalten, indessen man das eine Ende derselben mit einer eisernen Zange hält, und die ganze Lunte so nach und nach durch die zerschmolzene Masse unter der Gabel durchzieht, wobey man aber von dem Feuer entfernt seyn muß, auch gern mit dieser Arbeit an einem freyen und offenen Ort geht, weil es doch geschehen könnte, daß die Masse anbrennen und Schaden veranlassen könnte. Daher muß man zu dem Gefäß

einen gut passenden Deckel haben, und feuchte Tücher in Bereitschaft halten, damit, wenn sich ja die Masse entzündet, man sogleich den Deckel darüber decken, und mit den feuchten (aber ja nicht nassen) Tüchern, den Zutritt der Luft abschneiden, und dem Brennen Einhalt thun kann. Ist die gehörige Menge Lunte durchgezogen, so hebt man sie zum Gebrauch auf, befestigt einen Zettel daran, der die Art des Feuers bezeichnet, welche sie macht, und das man vorher probirt, indem man ein Stückchen abschneidet, und an einem dunkeln Orte anzündet, um daraus die Wirkung des Feuers besser beurtheilen zu können.

§. 108.

Auf eine Klafter fingerdicke Lunte rechnet man ungefähr 1 Pfund Schwefel, der allein angewendet, blaues Feuer gibt. Übrigens sollen nachfolgende Vorschriften die bezeichneten Farben hervorbringen.

A. Blaues Feuer.

a)	1	Pfund	—	Loth	Schwefel.
	—	=	$\frac{1}{2}$	=	Gerieben Kupfer.
	—	=	$\frac{1}{2}$	=	Zinnober.
	—	=	$\frac{1}{2}$	=	Graue Tutia.
	—	=	$1\frac{1}{2}$	=	Kugellack.
b)	1	Pfund	—	Loth	Schwefel.
	—	=	2	=	Mehlpulver.
	—	=	2	=	Zinnober.
	—	=	$1\frac{1}{2}$	=	Rockenmehl.
	—	=	$\frac{1}{2}$	=	Römische Alaune.

B. Weißes Feuer.

a) 1 Pfund — Loth Schwefel.
— = 6 = Salpeter.
— = 2 = Antim. (Spießgl.)

b) Nach Störesandt.

9 Pfund 16 Loth Schwefel.
1 = 2 = Salpeter.
— = 9 = Mehlpulver.
1 = 7 = Antimonium.

C. Zu gelbem Luntenfeuer

geben Störesandt und Blümel folgende Vorschriften:

a) Man mischt zu dem geschmolzenen Schwefel etwas Arsenik, und präparirten Borax, so viel als er annehmen will.

b) Oder: man vermischt damit Antimonium, gebranntes Bein oder Borax, und geröstetes Salz.

D. Zu dem rothen Feuer.

a) Nach Blümel.

4 Theile Schwefel.
3 = Steinkohlen.
1 = Antimonium.

b) Nach Störesandt.

9 Pfund	—	Loth	Schwefel.
—	=	4	=	Arsenicum.
2	=	—	=	Steinkohlen.
—	=	4	=	Colophonium.
—	=	8	=	Mehlpulver.

§. 109.

Will man mit diesem Luntenfeuer einen Rahmen oder eine andere Verzierung machen, so läßt man die Buchstaben aus starkem Draht biegen, legt die Lunte darauf, und bindet sie mit schwachem, ausgeglühten Draht an diesen fest. Diese Art Buchstaben werden unten und oben an einem eisernen Stab, oder auch wohl nur auf Latten befestigt. Auch kann man die Lunte auf hölzerne Tafeln aufnageln, die man vorher mit einem dünnen Muß von Thon und Alaun mit Leimwasser verdünnt, einige Mahl angestrichen hat, um dadurch zu verhindern, daß das Holz nicht anbrenne. Es sey nun auf die eine oder die andere Art angebracht, so wird die Lunte mit einer dünnen Anfeuerung, mittelst eines Pinsels, ein auch zwey Mahl überstrichen, und über das Ganze einige bloße Stopionen gelegt, wodurch sie gemeinschaftlich in Verbindung gesetzt werden, so, daß, wenn man an einem Ort Feuer gibt, dasselbe sogleich das Ganze überläuft und entzündet.

Achter Abschnitt.

Von einigen aus den Farben und Räderfeuer zusammengesetzten Maschinen.

§. 110.

Ein perpendicular umlaufendes Rad zu machen, in welchem sich eine farbige Schlange windet.

Man macht ein gewöhnliches Feuerrad, dessen Fig. 30. Speichen 1 Ehle lang sind; um diese Speichen nagelt man einen Reif von solchen Span, aus dem die Siebläufte gemacht werden, und befestigt an diesem die zum Umtrieb dienenden Hülsen, die so mit einander verbunden werden, daß immer zwey zu gleicher Zeit treiben; auf die Speichen nun wird von dem Umkreis nach der Nabe zu das Luntenfeuer in einer Schneckenlinie geführt, (wo es auf den Speichen aufliegt, wird etwas Blech untergelegt,) dasselbe mit Anfeuerung bestrichen, und so eingerichtet, daß die ersten beyden Hülsen, die das Rad umtreiben sollen, mit ihnen zugleich das Luntenfeuer entzünden.

§. 111.

Eine mit Farbenfeuer gezierte Pyramide zu machen.

Man läßt von dem Drechsler eine Nabe von 4 Fig. 31. bis 5 Zoll Höhe machen, in die 6 oder 8 Speichen

b eingeleimt werden, die $\frac{3}{4}$ Ehlen lang sind; das Loch in der Nabe wird auf beyden Seiten mit Blech beschlagen, welches ein Loch von etwas kleinern Durchmesser hat, als das in der hölzernen Nabe ist. Um die Speichen wird ein Reif fest gemacht, an welchem die Brånder angebunden werden. Nun wird noch eine andere Nabe c gebraucht, die etwa 7 bis 8 Zoll lang ist, und die Form eines abgestumpften Kegels hat; diese wird auf der starken Seite mit einem Blech beschlagen, dessen etwas kleineres Loch mit dem in der Nabe zusammen trifft, auf der obern oder schwachen Seite wird auch ein Blech d aufgenagelt, dieß aber darf nicht durchlöchert seyn, sondern es ist über dem Loch der hölzernen Nabe etwas ausgetrieben, weil die Nabe und die ganze Pyramide, die an eine eiserne Spindel gesteckt wird, hierauf zu ruhen kommt, und darauf umläuft. Nun wird die Höhe bestimmt, die die ganze Maschine haben soll; sie wird hier zu 2 $\frac{1}{2}$ Ehle angenommen; von dieser Länge werden nun entweder so viel eiserne, oder auch hölzerne Stäbe e genommen, als die Nabe a Speichen hat; diese werden 2 Zoll von der äußern Peripherie der Speichen mit dem einen Ende an die kegelförmige Nabe c befestiget. Ist die Maschine so weit zusammen, so wird eine Schnur von unten nach oben schneckenförmig um die Stäbe e gewunden, und da man diese Schnur besser, als Draht oder Reifen, die nachher an deren Stelle fest gemacht werden, anordnen kann, so bezeichnet man nachher die Stellen, wo diese Schnur liegt, mit irgend einem Zeichen. Nachher nimmt man entweder einen hölzernen, gut in Wasser geweichten Reif, oder Siebspan, auch wohl starken Draht, und führt ihn

nach der Richtung f wie die Schnur vorher gelegen hat, indem man ihn an den Stäben auf den bezeichneten Stellen fest macht. Auf diesen Reif oder Draht werden die mit Farbenfeuer gefüllten Hülsen befestiget, die dann alle mit einer Stopine bezogen und mit einander verbunden werden: das Ende der Stopine verbindet man mit den Brändern g des Rades a auf die Art, daß, wenn die ersten Brånder das Feuer den zweyten zuführen, die Stopine des Hellfeuers zugleich mit entzündet wird. Soll nun diese Maschine bey einem Feuerwerk aufgestellt werden, so muß man eine 3 Ehlen lange eiserne Spindel haben, die so stark seyn muß, daß sie durch die in den blechernen Platten befindlichen Löcher geht, womit die Naben der Maschine beschlagen sind. An dem untern Ende dieser Spindel befindet sich eine etwas lange Holzschraube, und über dieser eine runde Öffnung, damit sie durch die Schraube in einem perpendiculär aufgerichteten Balken eingeschraubt werden kann, indem man durch die runde Öffnung ein Holz zum drehen als Handgriff steckt. Es ist diese umlaufende Pyramide ein sehr artiges Stück, und gibt eine Zierde eines Feuerwerks ab; denn zuerst scheint ein Horizontalrad umzulaufen, das aber kaum in Bewegung gesetzt ist, als sich das Feuer auf die Nahmensbrändchen fortpflanzt, und dadurch eine sehr schöne Ansicht darstellt. Es kann auch anstatt der Brändchen Luntenfeuer genommen werden, an dem obern kegelförmigen Theil kann man einige Brilliantbränder fest machen und durch Stopinen mit den übrigen in Verbindung setzen, auch können auf die Speichen des untern Rades solche Bränder angebunden werden, deren Kessel über die an der Peri-

pherie befestigten um einen oder zwey Zoll vorstehen und mit diesen zugleich spielen.

§. 112.

Überhaupt läßt sich durch diese und andre ähnliche Verbindungen eine ganze Menge von Veränderungen darstellen, die jeder, der sich mit dieser Kunst beschäftiget, leicht zu Stande bringen kann, und wozu in den Schriften, die davon handeln, mancherley Ideen aufgestellt sind. Besonders schön sind diejenigen Stücke, welche durch das Hell- und Farbenfeuer vorgestellt werden können, wovon ich nur noch etwas sagen will, ehe wir zu der Anordnung eines ganzen zu einem ländlichen Fest eingerichteten Feuerwerks übergehen.

§. 113.

Wenn man durch Farbenfeuer einen Gegenstand der Baukunst darstellen will, so werden die Umrisse desselben aus schwachen Latten zusammen gesetzt Z. B. Es soll ein Tempel der Freude vorgestellt werden, so wird das Vorbild (Sujet) dazu aus einem Buch, das über dergleichen Gegenstände handelt, gewählt; gewöhnlich ist man in diesen Wahlen nicht so streng, und macht wohl oft einen Tempel des Jupiters oder Apollos zum Trmpel des Hymen oder des Vulkans. — Von diesem Vorbild wählt man die Hauptansicht, bestimmt die Länge, die man denselben bey der Vorstellung geben will, und macht eine Zeichnung mit einem verjüngten, verhältnißmäßigen Maßstab, die bloß die Umrisse des Ganzen und von dessen Theilen vorstellt, und die nach den Regeln der ar-

chitec-

chitectonischen Zeichenkunst verfertigt wird. Nun werden diese nach dem Maßstabe aus Latten zusammen gebaut, und nachher mit Nahmensbrändchen besetzt, deren Anzahl gewöhnlich sehr ansehnlich ist, weil dergleichen Vorstellungen bey kleinen Verhältnissen sich nicht ausnehmen und zu sehr ins kleinliche fallen. Ist das Ganze ein Portal mit unterstützenden Säulen oder Pilastern, so wird oft in der Mitte ein transparentes Gemählde, welches auf die Begebenheit Bezug hat, oder ein Altar mit einer Inschrift und dergleichen gesetzt, auf den dann in einer blechernen Opferschale grünes oder anderes farbiges Spiritusfeuer brennt; sind dabey Laubbehänge, oder Blumenzweige angebracht, so nimmt man dazu schickliches Luntenfeuer, und sieht bey diesen Vorstellungen ganz besonders auf die gute Verbindung der Bränder und Lunten durch Stopinen; denn man muß sich dabey ganz sicher auf die Feuerleitung verlassen können, so, daß wenn man an einem Ort Feuer gibt, solches sich sogleich auf der ganzen Fläche verbreitet, und nichts, was sich entzünden soll, unberührt davon bleibt; denn es ist nachher zu spät, die nicht entzündeten Bränder noch anzünden zu wollen, weil das Feuer der übrigen nicht allein die Ursache der Hinderniß ist, da niemand dazu kann, sondern auch ein großer Übelstand dadurch entstehen würde.

Es macht einen ungemein guten Eindruck, wenn eine solche Decoration, die oft aus mehrern hundert Nahmensbränder besteht, mit einem heftigen Geprassel sich endigt. Man kann dieß leicht auf folgende Art bewerkstelligen: Es werden nähmlich in die Nahmensbränder kleine Schläge gesetzt, die auf diese Art

gemacht sind. Man nimmt Kartenblätter, und machs davon Hülsen, die so stark sind, daß sie leicht in die Hülsen der Nahmensbränder gehen, zieht sie an dem einen Ende mit der Reitschnure fest zu, stopft einen kleinen Papierpfropf in die Hülse vor das Loch, und füllt sie $\frac{3}{4}$ ihrer Höhe voll feines Kornpulver. Nun werden sie über diesem auch zugeritten, durch das vom Zuziehen entstehende Mundloch wird ein Stückchen Stopine bis in das Kornpulver gesteckt, so sind diese Schläge fertig. Wenn man nun Nahmensbränder stopft, so wird in jedem ein solcher Schlag gesteckt, so, daß dessen fest zugemachtes Ende nach unten, die Stopine aber nach der Öffnung des Brandes zu stehen kommt; auf diesen Schlag wird dann der Satz gestopft, und diese Bränder, wie oben gelehrt, angefeuert, und an die Nägel gebunden. Ist der Satz in demselben verbrannt, so pflanzt die Stopine das Feuer auf das Kornpulver des Schlages fort, und der Schlag thut seine Wirkung; nun sind alle diese Bränder von gleicher Länge, obschon nicht alle gleich fest gestopft, daß sie also nicht in einem und eben den Augenblick verbrannt sind, daher denn fast jeder Schlag einzeln gehört wird, welches ein sehr artiges und für die Zuschauer belustigendes Geprassel, gleich dem Musketenfeuer, verursacht. Auch kann man einige große Schläge mit den Brändchen verbinden, welche mit den kleinen zugleich ihre Wirkung thun, und gleichsam den Kanonendonner unter den Musketenfeuer vorstellen.

Es würde zu viel gefordert seyn, wenn ich diesen §. noch weiter ausdehnen wollte, um das deutlicher zu machen, was sich nicht gut beschreiben läßt,

und wo ein Augenblick, der uns Gelegenheit verschafft, etwas ähnliches zu sehen, mehr Aufschluß gibt, als ein ganzes Buch voll der genauesten Beschreibungen. Nur einiges darf man sehen, was hierauf Bezug hat, und man wird alles das verstehen, was etwa nicht jedem faßlich scheinen sollte.

§. 114.

Selten wird ein Feuerwerk gegeben werden, bey dem man nicht eine (Illumination) Erleuchtung mit Lampen anbrächte; die Gänge und Baumreihen, die zum Schauplatz führen, oft dieser selbst, oder wohl gar ein Theil der Hauptdecorationen ist mit Lampen erleuchtet, deren Licht sich in bunten farbigen Wassern spiegelt, die durch ihre Mannigfaltigkeit und gutgewählte Zusammenstellung dem Auge ein angenehmes Gefühl erregen. Wie diese Erleuchtungen angeordnet werden, ist jedem, der nur eine gesehen hat, hinlänglich bekannt. Allein die farbigen Wasser, auf welchen das Öhl schwimmt, das zur Erhaltung der Flamme dient, weiß nicht jeder, und doch gehört es mit zu der Wissenschaft des Künstlers; daher will ich hier einige Anweisung dazu geben.

a) Zum rothen Illuminationswasser

kocht man Fernambuckholz mit Alaune in Wasser, und filtrirt dieses Gekochte durch Löschpapier; dieß wird nachher mit so viel Flußwasser verdünnt, bis es den gehörigen Grad von Durchsichtigkeit hat, den man verlangt. Die Farbe dieses Wassers ist hochroth. Nimmt man anstatt der Alaune etwas Pottasche, so wird es purpurroth, und spielt um so viel mehr ins

violette, je mehr man Pottasche genommen hat. Gummilack (in Körnern) dazu zu nehmen, wie Blümel aus Störesandt abgeschrieben, ist nichts; denn es kommt viel theurer, als wenn man Cochenille dazu nähme, die sehr viel und eine sehr schöne Farbe gibt.

b) Zum blauen Illuminationswasser

nehme man ¼ Loth feinen Quatimalo Indig, diesen zerreibe man recht fein, gieße 1 Loth starkes Vitriolöhl darauf, und lasse es auflösen. Es geschieht dieß von selbst, wenn man es einen oder zwey Tage stehen läßt, doch muß es ein steinernes, gläsernes oder Porzellangefäß seyn, worin die Auflösung geschieht; auch darf diese Mischung nicht mit Holz, sondern mit Glas oder einem thönernen Pfeifenstiel umgerührt werden. Ist die Auflösung geschehen, so tröpfelt man dieselbe in ein Gefäß, in welchem 2 Kannen Flußwasser sind, und rührt alles recht durch einander; so bekommt man eine sehr gesättigte blaue Farbe, mit der man noch weit mehr Wasser blau färben und damit alle Schattirungen vom hellsten himmel- bis zum tiefsten franzblau hervorbringen kann.

c) Zum gelben Illuminationswasser

nimmt man am besten etwas Saffran, den man mit Wasser und Alaun kocht, filtrirt, und mit Wasser bis zur beliebigen Stärke der Farbe verdünnt.

d) Zum grünen Wasser

mischt man unter das Gelbe so viel Blaues, bis es die verlangte grüne Farbe hat; und die man dadurch, daß

man mehr oder weniger von einer oder der andern Farbe nimmt, in allen möglichen Verschiedenheiten hervorbringen kann.

e) Orangen- oder Feuerfarbenwasser

wird dadurch sehr schön hervor gebracht, daß man unter Gelb, Roth mischt, das mit Alaun gekocht worden ist.

f) Violettes Wasser

entsteht aus der Vermischung von Roth (aus Fernambuck und Alaun) und Blau. Und so kann man durch Mischungen dieser hier angezeigten Farben alle andre leicht herstellen; nur gehört es zur Schönheit dieser Wässer, daß sie recht schön hell und durchsichtig sind, dieß erhöht das Feuer derselben ungemein, und kann leicht dadurch erreicht werden, daß man dieselben durchseihet.

§. 115.

Oft stellt man bey Feuerwerken einen Altar auf, auf welchen Spiritus (Weingeist) als Opferfeuer brennt. Die Chymiker aber haben gefunden, daß die natürliche blaue Flamme des Weingeistes dadurch verändert werden kann, wenn man in demselben gewisse Salze auflöst, oder ihn über solchen, welche er nicht auflöst, abbrennen läßt. Herr D. Tromsdorf hat dergleichen Versuche angestellt, und sie in seinem Journal der Pharmazie 3ten Bandes 2tes Stück pag. 130. bekannt gemacht, die wir hier aufstellen wollen.

„Das Verfahren, welches ich hierbey beobachtete, (sagt derselbe am angeführten Ort) war folgendes: eine beliebige Menge des wasserfreysten Alkohols erhitzte ich über meinem Lampenofen bis zum Sieden, und schüttete nun so viel von dem Salz hinein, daß noch etwas unaufgelöst zu Boden liegen blieb, und zündete den Weingeist an."

Salzsaure Strontianerde. Der Weingeist brannte Anfangs blau, bald aber mit schöner rother Farbe.

Salzsaures Eisen. Gab eine sehr dunkelgelbe Farbe.

Eisensalmiak. Eine etwas hellgelbe Farbe.

Sedatirsalz. Gab eine angenehme lichtgrüne Farbe.

Kupfervitriol. Dieser löst sich zwar nicht im Weingeist auf; als aber darüber Weingeist abgebrannt wurde, so brannte er mit einer schönen grünen Flamme.

Gleiche Theile Kupfervitriol und Salmiak ertheilte dem brennenden Weingeiste eine gesättigte grüne Farbe.

Bittersalz erregte keine Veränderung.

Salzsaurer Kalk. Der Weingeist brannte Anfangs blau, zuletzt aber ziemlich gelbroth.

Oxygenisirte salzsaure Kalkerde, Anfangs eine gelbliche, zuletzt dunkelgelbe Farbe.

Eine Menge andre Salze, die Herr Professor Tromsdorf noch aufführt, ließen die Flamme des Weingeistes unverändert.

Neunter Abschnitt.

Von der Anordnung und dem Abbrennen eines Feuerwerks.

§. 116.

Ein Feuerwerk ist ein Schauspiel, welches gemeiniglich auf ein Fest Bezug hat, bey welchem man es zur Verschönerung desselben anordnet. Es werde nun dieses Fest zu Ehren irgend einer Person, oder zur Feyer einer andern frohen Begebenheit angestellt, so muß sich die Hauptvorstellung des Feuerwerks darnach richten; und da diese Gelegenheiten zu mannigfaltig sind, so läßt sich keine genaue Regel angeben, an welche man sich dabey binden könnte; sondern der Erfindungsgeist eines jeden Künstlers kann hier die schönste Gelegenheit finden, die verschiedensten Ideen auszuführen und sich in seinem größten Glanze zu zeigen.

Aus diesem Grund lassen sich daher nur einige allgemeine Regeln geben, die man gewöhnlich dabey zu befolgen pflegt, und die wir hier aufstellen wollen, um sie bey der Anordnung eines auf ein ländliches Fest Bezug habenden Feuerwerks anzuwenden.

Bey dem Anfange eines Feuerwerks werden die Zuschauer durch einige Kanonenschüsse eingeladen, und die zum Abbrennen bestellten Personen

aufmerksam gemacht, an ihre angewiesenen Posten zu gehen.

Ist die Vorstellung oder Hauptdecoration durch transparente Gemählde und Inschriften verziert, so werden diese zuerst beleuchtet, und müssen die ganze Zeit, während das Feuerwerk dauert, beleuchtet bleiben. Doch muß man dieselben nicht zu häufig anbringen, weil sie nur so lange einen schönen Eindruck machen, als der Schauplatz noch nicht durch das Kunstfeuer erhellt wird, dessen blendende Erleuchtung die der Lampen verdunkelt, und unansehnlich macht.

Die Räder und das umtreibende Feuer wird zu den Seiten der Hauptvorstellung etwas vorwärts gestellt.

Die Bombenröhre und Erdkegel kommen etwas weiter vorzustehen als jene, und mitten vor die Hauptvorstellung.

Die Racketenböcke aber hinter dieselbe.

Man läßt die einfachsten Stücke zuerst spielen, und geht allmählich zu den schönern und zusammengesetztern über; zuletzt kommt die Hauptvorstellung und den Beschluß machen Kanonenschüsse.

Das Feuer muß so vertheilt werden, daß der Schauplatz stets damit, wo nicht angefüllt, doch nie leer sey.

Dieses sind die angenommenen Regeln bey kleinen für den Privatmann eingerichteten Feuerwerken; bey solchen, die Fürsten und andre große Herren mit dem Aufwand von oft mehrern tausend Thalern geben, lassen sich die Einrichtungen freylich auch weit zusammengesetzter treffen, allein von diesen kann hier

die

die Rede nicht seyn. Wer hiervon einige Nachrichten sucht, den verweise ich auf das oft angeführte Werk des Hrn. Störesandt pag. 67 bis 79. Ferner auf den Bericht von dem Feuerwerk bey dem königlichen Beylager zu Berlin. Fol. Berlin 1708. Auch in Frezier Traité des Feux d'artifice findet man einige Beschreibungen.

§. 117.

Wir wollen hier ein kleines zur Feyer des Erntefestes bestimmtes Feuerwerk beschreiben, wie es ein Gutsbesitzer zu mehrerem Vergnügen seiner anwesenden Gäste geben kann, ohne den Aufwand dabey zu sehr ins Große zu treiben.

Die dazu bestimmten Feuerwerksstücke sollen bestehen in

2	Dutzend	16löthige,	mit verschiedenen Feuern versetzten Racketen.
2	=	12 =	davon 12 Stück versetzte und 12 mit Schlägen.
4	=	8 =	davon 24 mit Sternen versetzt, die übrigen mit Schlägen.

Zusamm. 8 Dutzend Racketen.

24 Stck. 8löthige Bombenröhre.
12 = Erd- oder Landpatronen, davon 6 Stück, mit 1löth. Schwärmern,

die andern 6 Stck. mit Leuchtkugeln versetzt sind.

1 große Sonne.

1 Stück Umlaufer mit Brilliantbrändern, und der mit Hellfeuer verzierten Scheibe.

1 = Umlaufende Pyramide.

2 = Räder, jedes mit 3 Brånder.

Eine unbestimmte Anzahl Nahmensbrånder zur Verzierung der Hauptdecoration.

24 Stück Französische Kanonenschläge.

§. 118.

Nun kommt es darauf an, diese Stücke gut zu stellen und in einer bestimmten Ordnung abzubrennen. Die ganze Einrichtung denke ich mir ungefähr also: Von dem Wohnhaus führt eine Baumreihe (Allée) nach dem etwas abgelegenen Platz, der zum Schauplatz gewählt worden ist, und der aus einer trocknen Wiese bestehet; zwischen dieser Baumreihe sind von 3 zu 3 Ehlen Pfähle eingeschlagen, an welchen die mit buntem Wasser und Baumöhl gefüllten Lampen in ihren Dråhtern hängen, wodurch dieser Gang angenehm beleuchtet wird. Auf den Schauplatz selbst ist am Ende des Ganges ein Zelt aufgeschlagen, oder sonst Bänke und dergleichen gestellt, wo die Herrschaft ihren Platz und die beste Ansicht des Ganzen hat. Wenigstens 60 Schritt von diesem Ort sind die Bombenröhre, jedes in der Entfernung von 2 Ehlen von den andern, in einer geraden Linie eingesetzt; 10 — 12 Schritt hinter diesen stehen die Erdkegel mit jenen in

einer parallelen Linie, zu beyden Seiten sind 2 Pfähle eingeschlagen, an die die Räder und die beyden Umlaufer, (auf jeder Seite vom jeden ein Stück) befestigt werden; etwas rückwärts von diesen ist ein höherer Pfahl eingesetzt, um auf die rechte Seite 12 bis 16 Ehlen hoch die Sonne und links die Pyramide 5 bis 6 Ehlen hoch zu stellen. Mitten hinter dieser Fronte kommt die Hauptvorstellung, die ich mir so vorstelle. Eine 12 Ehlen breite und wenigstens eben so hohe Ansicht eines Tempels, dessen Fronton von 4 Pilastern getragen wird, bildet in der Mitte eine Niesche, in welcher das Bild der Ceres in Transparent zu sehen ist; es steht auf einen Piedestal, welcher mit Garben und den Werkzeugen der Ernte verziert, oder mit einer schicklichen Inschrift versehen ist. Das Ganze ist aus Latten zusammen gemacht, und die mit Nähmensbrändchen besetzt, die auf das weiteste 6 Zoll von einander abstehen; sie werden durch Stopinen mit einander verbunden, die sehr gut gemacht sind, damit alles zugleich Feuer fange. Mehrere Schritte hinter dieses kommt die Stellage für die Racketen zu stehen, die so aufgehängt werden, daß auf dem einen Flügel die mit Schlägen, in der Mitte die 16löthigen, und auf den andern Flügel die übrigen versetzten stehen. Zu einer Seite sind zwey Pfähle eingesetzt, die etwa 2 Ehlen hoch sind; auf diese ist ein starkes Bret genagelt, auf das man die Kanonenschläge stellt.

§. 119.

Die Scene eröffnet sich damit, daß man durch 6 Stück Kanonenschläge der Gesellschaft anzeigt, alles sey in Ordnung und erwarte ihre Gegenwart. Während dem werden die Lampen zur Erleuchtung des transparenten Gemähldes angezündet, und 6 andre Kanonenschläge zeigen an, daß die Gesellschaft auf ihren Plätzen sey, und das Schauspiel angehe. So wie der sechste Schlag seine Wirkung gethan hat, zünden zwey Personen, welche auf beyden Seiten postirt sind, jede 2 Bombenröhre an, glauben sie diese bald ausgebrannt, dann zündet jeder auf seiner Seite einen Erdkegel an, wovon der eine Sterne, der andere aber Leuchtkugeln auswirft; so wie diese ihre Versetzung ausgeworfen haben, steigen 12 Stück 8löthige Racketen, die rasch hinter einander angezündet werden müssen; sind diese gestiegen, so werden die zwey Räder angezündet, und wenn der letzte Brand angehet, so brennen wieder auf jeder Seite 2 Bombenröhre, dann wieder 2 Erdpatronen, und nun steigen 18 Stück Racketen, die Hälfte mit Schlägen, die andre mit Versetzung. Nun werden die Umlaufer angezündet, darauf auf jeder Seite 2 Bombenröhre, dann 2 Erdkegel und 18 Stück Racketen; 6 Stück Kanonenschläge zeigen an, daß das erste Rennen beendigt sey. Hat man Musik dabey, so läßt man durch diese eine kleine Pause ausfüllen, um an den noch übrigen Feuerwerksstücken nachsehen zu können, ob alles noch in Ordnung sey; auch kann man

man Schwärmer austheilen und sie anzünden lassen, oder aus Gewehren abschießen. Es muß aber diese Pause sehr kurz seyn, und bey genugsamen Personale zur Bedienung des Feuerwerks lieber gar nicht gemacht werden.

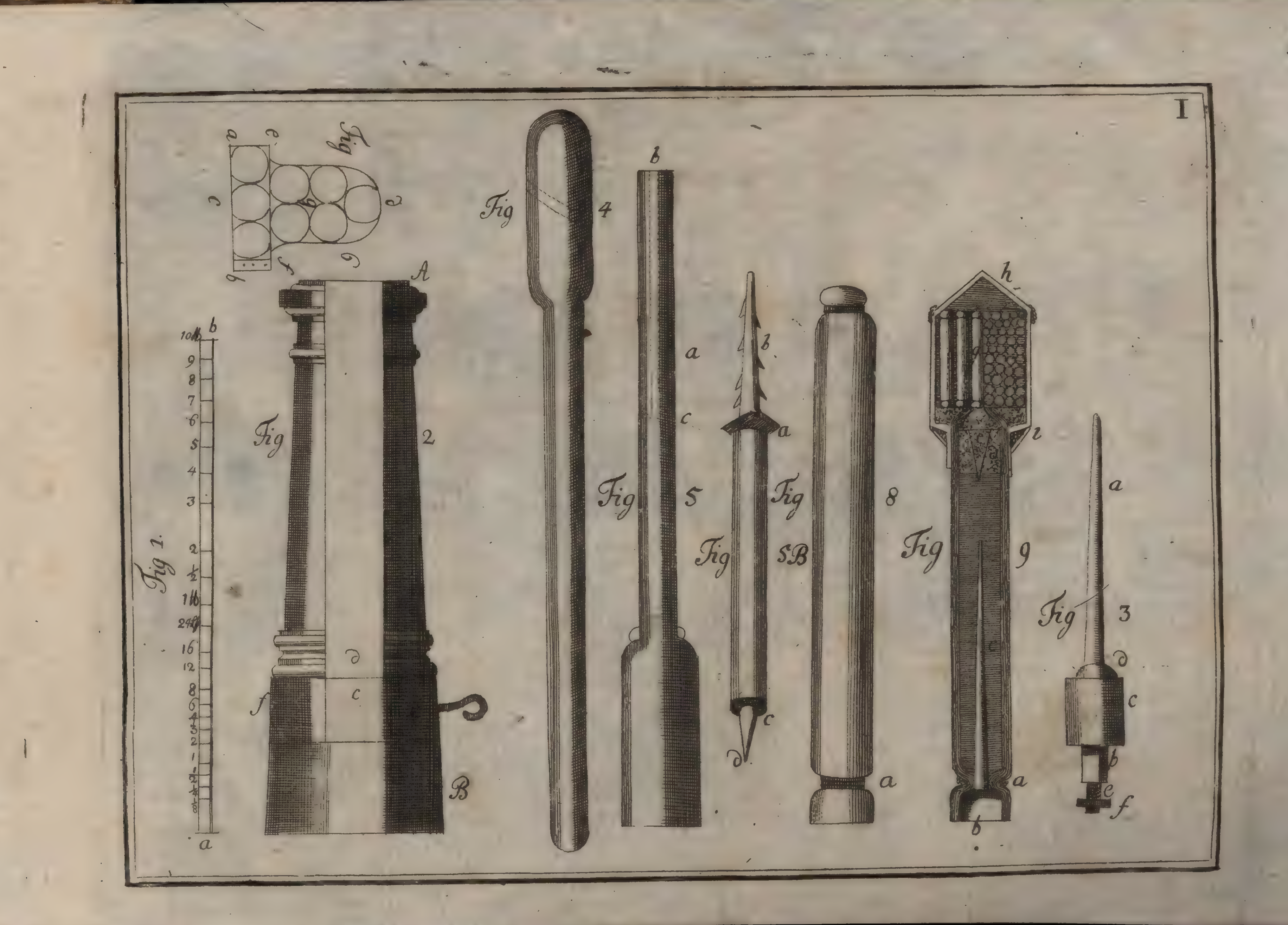
Allein, da ich aus Erfahrung weiß, daß der, welcher das Feuerwerk selbst gemacht hat, gern selbst bey der Ausführung ist und gern selbst alles anordnet, so ist es oft nöthig, diese Pause zur Erhohlung zu machen, und zudem gewährt die Erleuchtung des Gemähldes, das nun wieder mit Dunkelheit umgeben ist, den Zuschauern einige Veränderung.

Das zweyte Rennen fängt ohne Kanonenschüsse mit 4 Bombenröhren an, denen 2 Erdkegel und 12 Stück Racketen folgen; nun wird die umlaufende mit Hellfeuer besetzte Pyramide angebrannt; die Bombenröhre und Landpatronen folgen, es steigen 18 Stück Racketen, die Sonne brennt im schönsten Brilliantfeuer, die letzten 4 Bombenröhre gehen den noch übrigen 2 Erdkegeln voran, die letzten 18 Stück 16löthigen Racketen steigen, und nun macht die Beleuchtung des Tempels den Beschluß; noch sind [illegible] Stück Kanonenschläge übrig, die den Zuschauern anzeigen, daß das Feuerwerk zu Ende sey.

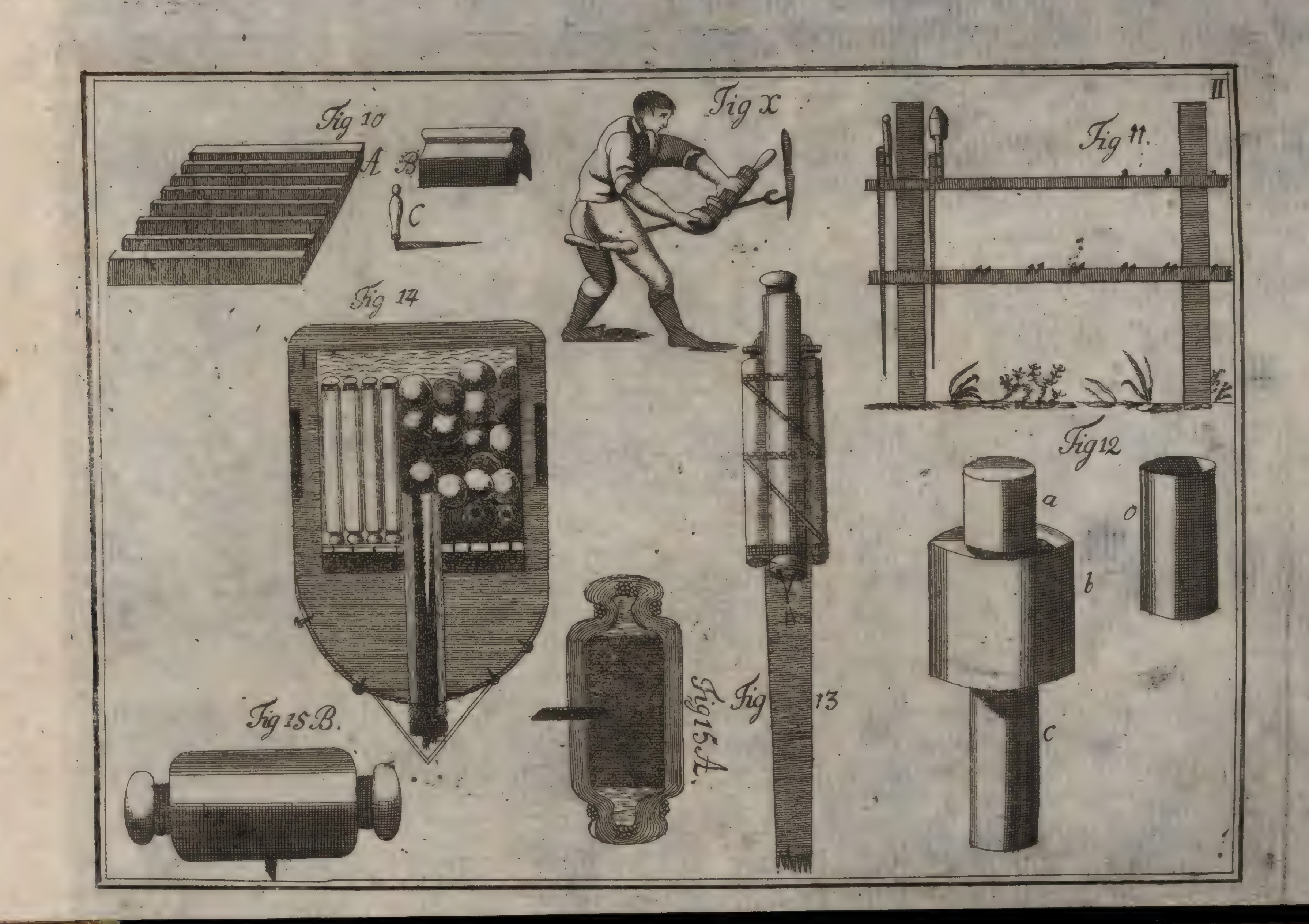
Ein solches Feuerwerk würde selbst dann, wenn man die dazu erforderlichen Stücke bey einem Künstler kaufen müßte, nicht zu sehr viel Geldaufwand verursachen. Nur muß man dergleichen Dinge nicht aus der zweyten Hand kaufen, sondern sich unmittelbar an einem Feuerwerker wenden, da-

von ich hier noch einige Addressen mittheile. In Wien Herr Franz Stouver. In Eisenach Herr Carl Frenzel. In Dresden Herr Immanuel Peschel. Personen, die der Kunst Ehre machen, und auf deren Arbeit man sich mit Zuversicht verlassen kann.

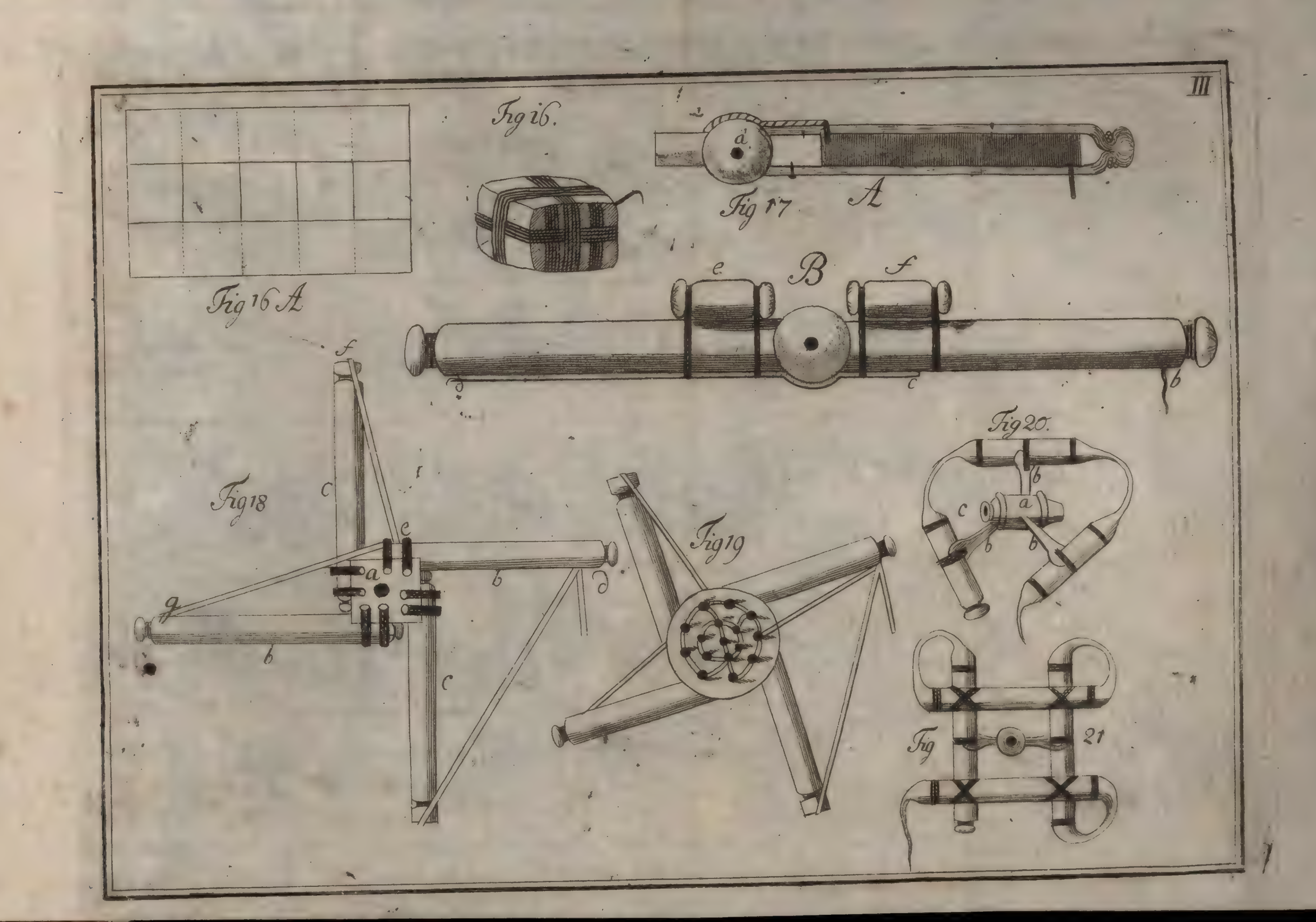



I
Fig 1.
Fig 2
Fig 3
Fig 4
Fig 5
Fig 5B
Fig 8
Fig 9
Fig
A
B

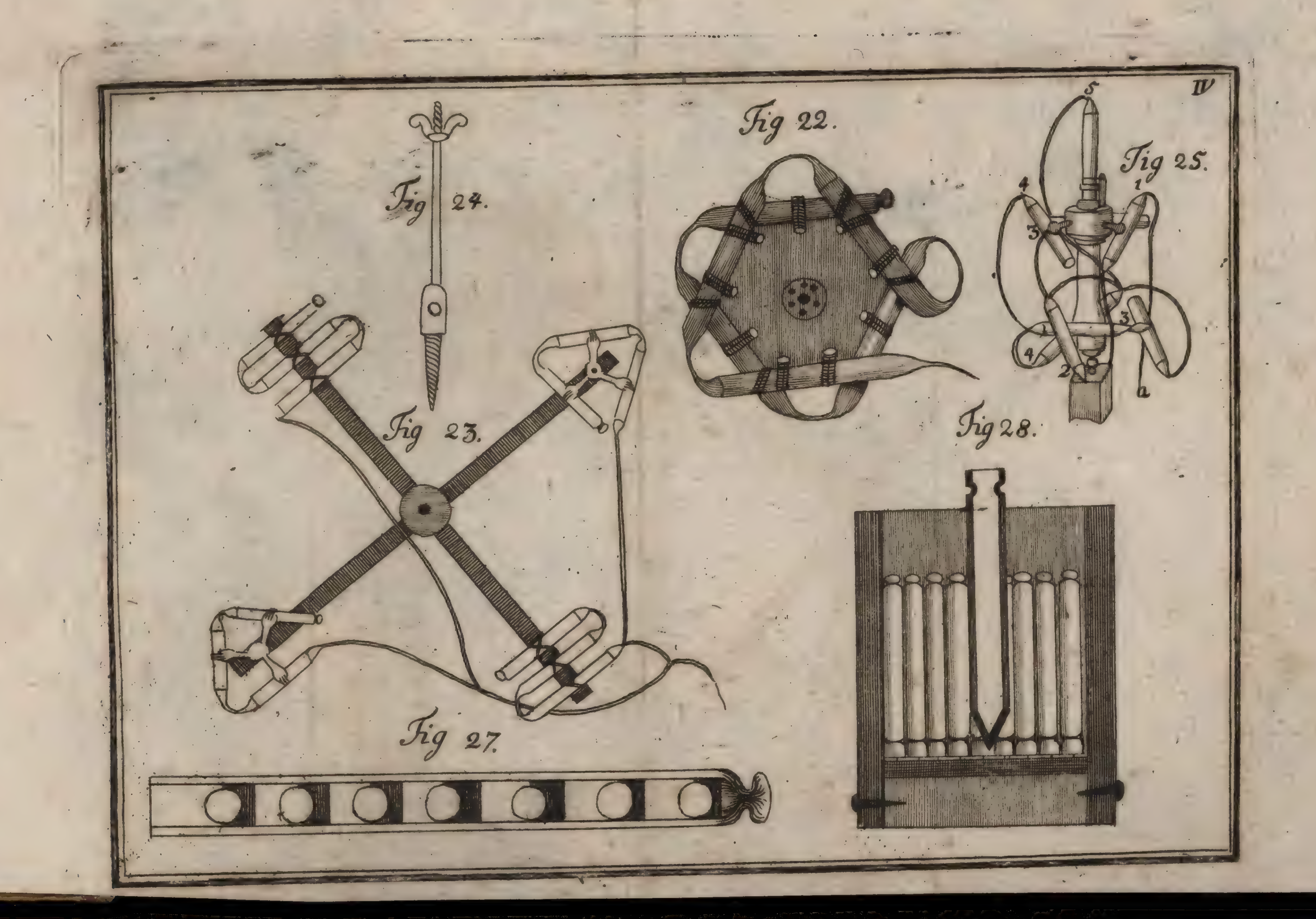
Back of
Foldout
Not Imaged


II
Fig 10
A
B
C
Fig X
Fig 11.
Fig 14
Fig12
a
o
b
c
Fig 13
Fig 15 B.
Fig 15 A.

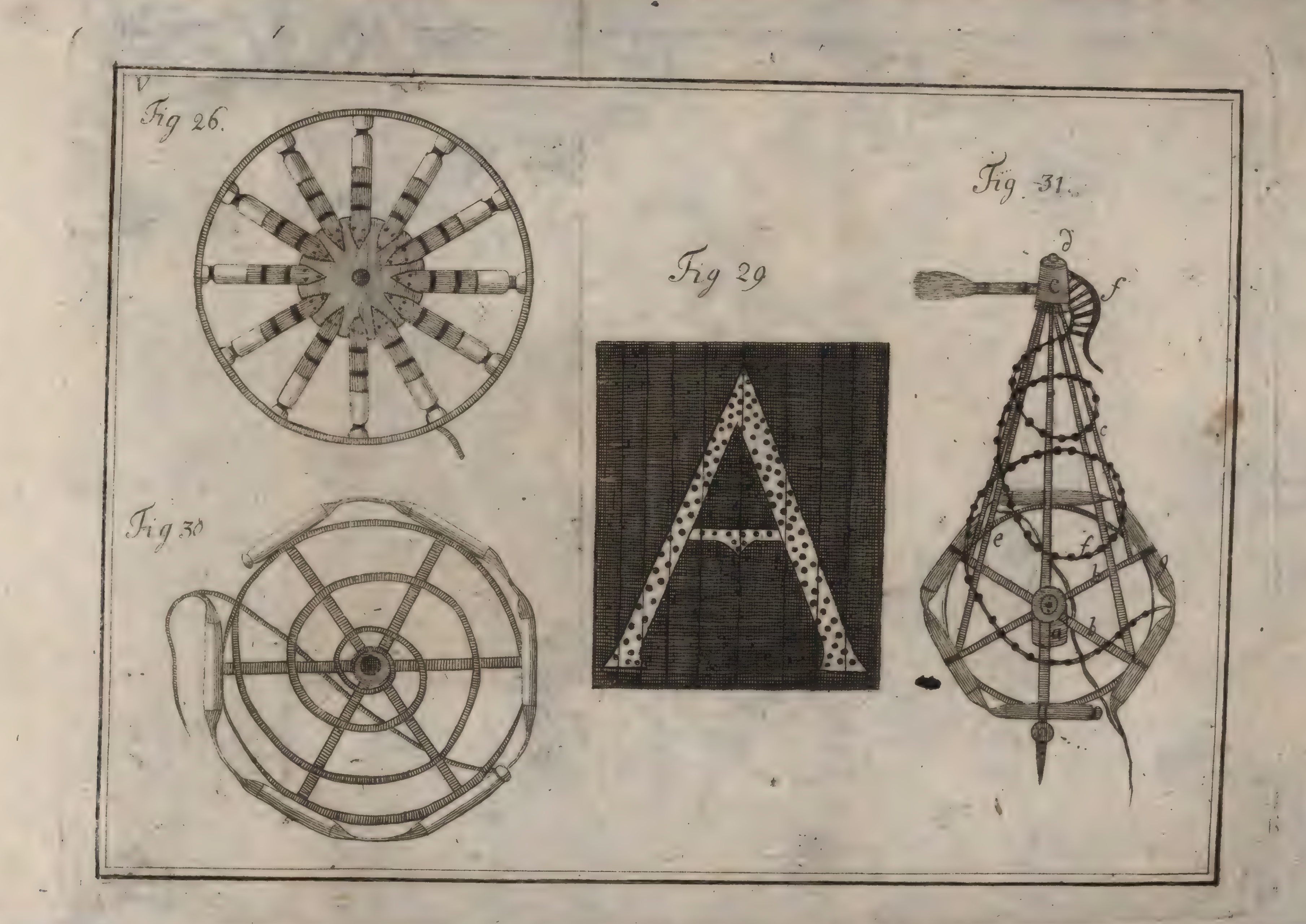
Back of
Foldout
Not Imaged


III
Fig 16.
Fig 16 A
a
Fig 17
A
e
B
f
c
b
f
c
Fig 18
e
a
b
g
b
c
Fig 19
Fig 20.
b
c
a
b
b
Fig
21

Back of
Foldout
Not Imaged


IV
Fig 22.
Fig 24.
Fig 25.
5
4
1
3
3
1
4
2
a
Fig 23.
Fig 28.
Fig 27.

Back of
Foldout
Not Imaged


V
Fig 26.
Fig 29
Fig 30
Fig 31.
d
c
f
c
e
f
b
a
b

Back of
Foldout
Not Imaged

